BEDIENUNGSANLEITUNG
UND ERSATZTEILLISTEN

ESS-MIG/MAG
Schweißstromquelle

Pulsarc 350

Pulsarc 550

Empfehlung:

Um eine einwandfreie Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Schweißgerätes zu gewährleisten, wird empfohlen, diese Bedienungsanleitung dem Bedienpersonal zugänglich zu machen.

Bitte Sicherheitshinweise in Kapitel 1.1 beachten!

Technische und/oder optische Änderungen bleiben vorbehalten.

Serien-Nummer:_____

Zubehör: _____

_____

_____

_____

Art.-Nr. 230786

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 1

1 TECHNISCHE DATEN 4

2 ALLGEMEINES 5

3 SICHERHEIT 6

3.1 Sicherheitshinweise 6

3.2 Gefahrenspezifische Vorsichtsregeln 8

4 SCHWEISSVERFAHREN 15

4.1 Allgemeine Hinweise für das Schutzgas-Schweißverfahren 15

4.2 Spezielle Hinweise für das Pulsed-Arc-Schweißen 16

5 TECHNISCHE BESCHREIBUNG 18

5.1 Vorderansicht Pulsarc 350/550 18

5.2 Rückansicht Pulsarc 350/550 19

5.3 Innenansicht Drahtvorschubkoffer DVK 400 20

5.4 Bedienung 21

5.5 Bedienfeld 21

5.6 Meldeleuchten 22

5.7 Anzeigefeld 1 23

5.8 Anzeigefeld 2 23

5.9 Bedienfeld Schweißverfahren 24

5.10 Bedienfeld Betriebsarten 24

5.11	**Bedienfeld Werkstoffe**	**24**
5.12	**Bedienfeld Drahtdurchmesser**	**25**
5.13	**Bedienfeld Schutzgas**	**25**
5.14	**Bedienelemente am Drahtvorschubkoffer**	**26**
5.15	**Bedienelemente an der Geräterückseite**	**27**
5.16	**Bedienfeld Anzeigefeld 3**	**28**
5.17	**Schweißen**	**29**
5.18	**Betriebsarten**	**30**
5.19	**MIG/MAG 2-Takt-Schweißen**	**30**
5.20	**MIG/MAG 4-Takt-Schweißen**	**30**
5.21	**MIG/MAG 4-Takt Sonder**	**31**
5.22	**Schweißverfahren MIG/MAG Normal 2-Knopf**	**31**
5.23	**Schweißverfahren MIG/MAG Normal Synergie**	**33**
5.24	**Schweißverfahren MIG/MAG Impuls Synergie**	**35**
5.25	**Schweißverfahren Lichtbogenhandschweißen**	**37**
5.26	**MIG/MAG-Programmschweißen**	**38**
5.27	**Aufrufen eines Schweißprozessablaufes**	**48**
5.28	**Programmieren der Lichtbogenlänge**	**49**
5.29	**Korrigieren eines Schweißprozessablaufes**	**49**
5.30	**Energie- und JOB-Verstellung vom Schweißbrenner**	**50**

6 STÖRUNGEN **52**

6.1 Störungen im Betrieb **52**

7 WARTUNG **56**

7.1 Hinweise, Intervalle **56**

7.2 Spezielle Hinweise **58**

8 OPTIONEN **59**

8.1 Schlüsselschalter **59**

8.2 Serielle Schnittstelle **59**

8.3 Fernregler **60**

8.4 Automatisierungsschnittstelle **61**

9 SCHWEISSPARAMETER **62**

10 LEGENDE UND STROMLAUFPLAN PULSARC 350/550 **65**

11 ERSATZTEIL-LISTE PULSARC 350/550 *75*

1 TECHNISCHE DATEN

Technische Daten:	***Pulsarc 350***	***Pulsarc 550***
Eingang:		
Nenneingangsspannung	*3 x 400V~*	*3 x 400V~*
Nennfrequenz	*50 Hz*	*50 Hz*
(Sonderspannung und Frequenz 60 Hz sind möglich)		
Eingangs-Höchststrom	23 A	47 A
Eingangs-Dauerstrom	*19 A*	*40 A*
Netzabsicherung träge	*25 A*	*50 A*
Netzanschlußleitung	4 x 4 mm^2	4 x 10 mm^2
Eingangs-Dauerleistung	*13,1 kVA*	*27,7 kVA*
Leistungsfaktor cos Phi	*0,92*	*0,96*
Ausgang:		
max. Leerlaufspannung	56 V	70 V
Schweißbereich bei MIG/MAG	40 A/15 V - 350 A/40 V	40A/16 V - 550 A / 41,5 V
Einschaltdauer 100 %	*300 A / 29 V*	*500 A / 39 V*
Einschaltdauer 60 %	*350 A / 31,5 V*	*550 A / 41,5 V*
Schutzart	*IP 23*	*IP 23*
Kühlart	*AF*	*AF*
Isolationsklasse	F	F
Maße L x B x H Stromquelle	*960 x 460 x 930*	*1140 x 530 x 930*
Gewicht Stromquelle	*153 kg*	*220 kg*
Maße L x B x H Drahtvorschubkoffer	610 x 380 x 355	610 x 380 x 355
Gewicht Drahtvorschubkoffer	*22 kg*	*22 kg*
Dauerschalldruckpegel 1 m Abstand vom Gerät in 1,6 m Höhe:		
bei eingeschaltetem Gerät	58 dB (A)	68 dB (A)
Lichtbogengeräusch bei max. Leistung nach DIN 45 635, Teil 1	80 dB (A)	85 dB (A)
Drahtvorschub stufenlos regelbar	0 ... 24 m/min.	0 ... 30 m/min.
Zulassung EN 60 974-1		

2 ALLGEMEINES

Schweißstromquellen Pulsarc 350, Pulsarc 550

Produktbeschreibung
Anwendungsmöglichkeiten und –beschränkungen

Das transistorisierte MIG/MAG-Impulslichtbogen-Schweißgerät Typ Pulsarc 350/550 mit Drahtvorschubkoffer DVK 400 ist eine Anlage mit Mikrorechnersteuerung und einem neuartigen luftgekühlten Leistungsteil mit extrem schneller Regelung durch besondere Schaltreglertechnik. Dadurch ergeben sich hervorragende Schweißeigenschaften und geringe Leistungsverluste.

Gezielte Tropfenablösung mit größtmöglicher Spritzerreduzierung unter Argon und argonreichen Mischgasen mit max. 20% CO_2-Anteil wird dadurch erreicht. Pulsfrei kann mit allen Lichtbogenarten unter Argon, Argon-O_2-Mischgasen, mit Mehrkomponentenmischgasen und unter reinem CO_2 geschweißt werden.

Der Drahtvorschubkoffer DVK 400 zeichnet sich aus durch präzise Drehzahlregelung (Tachorückführung) und hohe Motorleistung (100W), 2+2 Rollensystem und 4-Rollensystem gewährleisten einen sicheren, schlupffreien und abriebarmen Drahttransport. Die Einstellung der Gegendruckkräfte ist reproduzierbar und bequem in der Handhabung.

Der Lichtbogen brennt zwischen abschmelzendem Draht und Werkstück unter Schutzgasen (MAG = Metall-Aktiv-Gas- und MIG = Metall-Inert-Gas-Verfahren). Hierbei verbraucht sich die endlos auf einer Rolle gespulte Drahtelektrode. Das Spulengewicht beträgt bei Stahl 15 kg und bei Aluminium 4...5 kg. Die Drahtstärken und Schweißpistolen richten sich nach Materialstärke und Nahtform.

Stromquelle und Drahtantrieb befinden sich in getrennten Gehäusen, verbunden durch ein Schlauchpaket. Die komplette Anlage ist auf vier vollgummibereiften Rädern fahrbar.
Das Gerät wird netzseitig dreiphasig (Drehstrom) angeschlossen. Am Ausgang steht Gleichstrom an.

Das Gerät ist <u>nicht</u> geeignet zum Auftauen von Rohrleitungen.
- Brandgefahr! -

ESS-Servicenetz

Sie haben ein Qualitätsprodukt der Firma ESS Schweißtechnik GmbH gekauft und damit eine gute Entscheidung getroffen. Dieses mit größter Sorgfalt hergestellte Gerät wird während der Fertigung entsprechend kontrolliert. Auch ein Qualitätsprodukt benötigt nach einer gewissen Zeit Ersatzteile oder einen Service. Wir liefern Ihnen schnell und zuverlässig die richtigen Teile.
Fordern Sie bei Bedarf unseren Service oder den von unseren Fachhändlern an.

3 SICHERHEIT

Allgemeines

Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

Das Gerät vom Typ Pulsarc 350/550 mit Drahtvorschubkoffer DVK 400 wird nach EN 60 974-1 gebaut. Es entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher.

Von der Anlage können jedoch Gefahren ausgehen, wenn sie nicht von geschultem oder zumindest eingewiesenem Personal und/oder unsachgemäß oder zu nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch eingesetzt wird.

Das Gerät ist nicht geeignet zum Auftauen von Rohrleitungen - Brandgefahr!

Verboten sind brennbare Gase oder Gase, die eine chemische Reaktion auslösen können, z.B. Acetylen, Propan, Wasserstoff, Sauerstoff.

Es sind folgende Angaben zu beachten!

- Unfallverhütungsvorschriften VBG 15
- Unfallverhütungsvorschriften VBG 4
- Brandschutzvorschriften
- Schweißen und Wartung nur durch ausgebildete Fachleute.
- Bei allen Wartungsarbeiten ist das Gerät auszuschalten und dann der Netzstecker zu ziehen.
- Reparatur der Elektronik nur durch Kundendienst. Durch Fremdeingriffe und Außerbetriebsetzung von Sicherheitseinrichtungen gehen jegliche Garantieansprüche verloren.

Sicherheitshinweise

Sicherheitsvorkehrungen

Betrieb und Wartung jedes Lichtbogenschweißgerätes sind mit bestimmten Gefahren verbunden. Das Bedienungs- und das Wartungspersonal ist auf die untenstehenden Gefahren aufmerksam zu machen.

Ebenso sind Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um Verletzungen zu verhindern.

Vorschriftenwerk

Die nachstehenden Normen bzw. Dokumentationen enthalten weitere Informationen über wichtige Vorsichtsmaßnahmen:

- **Unfallverhütungsvorschriften**

Zu beziehen beim Karl Heymanns Verlag, Luxemburger Str. 449, Köln.

VBG 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

VBG 15: Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren

- **Fachbuch 29 - Arbeitsschutz beim Schweißen**

Zu beziehen beim Deutschen Verlag für Schweißtechnik GmbH, Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf.

- **Broschüre Elektroschweißen,**

über das sicherheitsgerechte Verhalten beim Schweißen.
Herausgeber: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln

- **Sicherheitslehrbrief für Lichtbogenschweißer**

von der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, Hannover.

- **VDE-Bestimmungen**

Zu beziehen beim VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10787 Berlin.

VDE 0544-1, EN 60974-1
für Schweißeinrichtungen und Betriebsmittel beim Lichtbogenschweißen und bei verwandten Verfahren.

- **Schutz gegen Lichtbogenstrahlen**

Siehe VBG 15 "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren".

- **Schutz gegen Gase und Dünste**

Siehe VBG 15 "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren" sowie die VDI-Richtlinie VDI 2084.

- **Schutz gegen heiße Schlacke oder Funken**

Siehe VBG 15.

- **Umgang mit Druckgasflaschen**

Siehe VBG 15 sowie das Sicherheitsblatt nach DIN 52900 und das Merkblatt des DVS 0212.

- **Schutzart IP 23**

Das Gerät ist gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm geschützt. Ein Schutz gegen Wasser, das senkrecht fällt, ist gegeben. Darüber hinaus muß das Gerät vor Wassereindringung, z. B. Regen, durch eine Überdachung oder ähnliches geschützt werden.

Gefahrenspezifische Vorsichtsregeln

Vorsichtsregeln gegen Strahlungen

Um Verletzungen der Augen und Verbrennungen der Haut - durch die vom Lichtbogen ausgehende ultraviolette Strahlung - zu vermeiden, müssen die folgenden Vorsichtsregeln beachtet werden:

- Es müssen Schutzkleidungen und -masken getragen werden.
- Es dürfen keine Kontaktlinsen getragen werden, weil durch die starke Hitzebildung des Lichtbogens ein Verkleben mit der Hornhaut eintreten kann.
- Personen, die sich während des Schweißprozesses innerhalb eines gedachten Kreises von 15 m Durchmesser vom Schweißer entfernt aufhalten, dürfen ohne Schweißerschutzbrille nicht in die Lichtbogenrichtung schauen, um die Blendung und Verletzung der Augen auszuschließen.
- Zur Verhinderung von Reflektionen und Übertragungen der ultravioletten Strahlung müssen Oberflächen im Arbeitsbereich und angrenzende Wandflächen mit einem schwarzen Anstrich versehen werden. Durch die Aufstellung von Schutzschirmen und -vorhängen wird die Ausbreitung der ultravioletten Strahlung weitgehend verhindert.
- Es sind nur unbeschädigte und unzerbrochene Schutzmasken erlaubt, deren Brillengläser einen DIN-Schutzgrad von mindestens 10 aufweisen.

Vorsichtsregeln gegen Rauch

Um Gesundheitsschäden durch beim Schweißen entstehenden Rauch und Metallstaub zu verhindern, ist folgendes zu beachten:

- Es darf nur in Räumen geschweißt werden, in denen eine gute Belüftung sichergestellt ist.
- Es darf **niemals Sauerstoff für die Belüftung** eingesetzt werden.
- Bei ungenügender Belüftung und in geschlossenen Räumen sind Absauggeräte zu verwenden.

- Es ist eine gut funktionierende und dem Schweißverfahren angepasste Absaugungsanlage zu benutzen. Dabei sollte sich die Absaugvorrichtung möglichst unter der Schweißzone befinden, um eine direkte Absaugung zu gewährleisten. Die folgenden Metalle oder die mit ihnen beschichteten Werkstücke erfordern während des Schweißens ebenfalls eine Absaugvorrichtung:

- Beryllium, Blei, Chrom, Graphit, Kadmium, Quecksilber oder Zink

- Zur Unterbindung einer Giftgasbildung beim Schweißen dürfen sich auf der Werkstückoberfläche weder Halogenlösemittel noch Entfettungsrückstände befinden. **Besteht z.B. die Gefahr der Eindringung von Lösemitteldämpfen oder von Strahlungsenergie** in den Schweißraum, in denen nur kleine Mengen von Trichloräthylen oder Perchloräthylen vorhanden sind, **so darf nicht geschweißt werden.** Durch die vom Lichtbogen ausgehende Strahlung kann eine Zersetzung von gewissen Lösemitteln eintreten, die Chlor enthalten. Hierbei können sich die giftigen Phosgengase bilden.

- Um den unangenehmen Nebenwirkungen - durch das beim Schweißprozeß entstehende Ozon - zu entgehen, die durch längeren Aufenthalt in einem Raum mit hohem Ozonwert auftreten können, sollten regelmäßig kleine Pausen außerhalb des Schweißraumes eingehalten werden. Als Nebenwirkungen können andernfalls Irritationen in der Nase, im Hals und in den Augen auftreten oder es kommt zu Kopf-, Brustschmerzen und manchmal sogar zu Blutstauungen.

- Es wird dringend empfohlen, Gasflaschen nicht in kleine Räume zu stellen, damit beim Ausströmen von großen Gasmengen - bedingt durch Gaslecks - der Sauerstoffgehalt nicht auf gefährlich niedrige Werte absinken kann.

Vorsichtsregeln gegen Flammenbildung

- Es muß jede Flammenbildung ausgeschlossen werden. Flammen können sich z.B. bei sprühenden Funken, glühenden Teilen oder bei heißen Schlacken bilden.

- Es ist nach jeder halben Stunde zu kontrollieren, ob sich Brandherde im Arbeitsbereich gebildet haben.

- Leicht entzündbare Gegenstände, wie z.B. Zündhölzer und Feuerzeuge, dürfen nicht in der Hosentasche getragen werden.

- Es ist sicherzustellen, daß dem Schweißverfahren angemessene Löschgeräte zur Verfügung stehen, die sich in der Nähe des Schweißarbeitsbereichs befinden und zu denen ein leichter Zugang möglich ist.

- Behälter, in denen sich bereits Brennstoffe oder Schmiermittel befanden, müssen vor Schweißbeginn gründlich gereinigt werden. Es genügt hierbei nicht der leere Zustand des Behältnisses.

- Nach dem Schweißen eines Werkstückes darf dieses erst berührt oder in Kontakt mit entflammbarem Material gebracht werden, wenn es genügend abgekühlt ist.

- An gefüllten Behältern mit entflammbarem Inhalt darf nicht geschweißt werden.

- Es ist darauf zu achten, daß sich keine entflammbaren oder brennbaren Materialien im Schweißbereich und innerhalb eines gedachten Kreises von mindestens 10 m Durchmesser um den Schweißer befinden. Gegebenenfalls müssen diese vor Schweißbeginn zuerst aus dem Gefahrenbereich entfernt werden.

- In einem Raum, in dem entflammbare Dämpfe, Gase oder brennbare Pulver in hoher Konzentration vorhanden sind, darf nicht geschweißt werden.

Vorsichtsregeln gegen Explosionen

In der Nähe von oder auf Behältern, die unter Druck stehen, darf nicht geschweißt werden.

Auch in Räumen, in denen explosive Pulver, Gase oder Dämpfe vorhanden sind, darf nicht geschweißt werden.

Wenn diese Schweißstromquelle für die WIG-Schweißung eingesetzt und deshalb Argon-Gas zum Schutz des Lichtbogens verwendet wird, müssen folgende Punkte genau beachtet werden:

(1) Gasflaschen

- Die Etikette der Flaschen darf nicht entfernt werden, auch der Name, die Nummer oder andere Angaben dürfen nicht verändert werden, denn dies wäre gesetzeswidrig und gefährlich.

- Die Gasflasche darf nicht direkt an den Gasschlauch der Maschine angeschlossen werden, es muß immer ein Druckregler dazwischengeschaltet werden.

- Unter Druck stehende Gasflaschen müssen unter Einhaltung der entsprechenden Anweisungen behandelt und eingesetzt werden.

- Gasflaschen, die ein Leck aufweisen oder beschädigt sind, dürfen nicht mehr verwendet werden.

- Keine Flaschen verwenden, die nicht gut fixiert sind.

- Nie eine Flasche transportieren, deren Schutzkappe nicht aufmontiert ist.

- Nie Flaschen an ihrem Ventil oder Stopfen vom Boden aufheben, auch nicht unter Verwendung von Ketten, Riemen oder Magneten.

- Versuchen Sie nie, Gase in einer Flasche zu mischen.

- Gasflasche nie neu auffüllen.
- Das Ventil der Flasche nie mit Öl oder Fett schmieren.
- Die Flasche nicht in elektrischen Kontakt mit dem Lichtbogen bringen.
- Flaschen nicht hohen Temperaturen, Funken, verschmolzenen Schlacken oder Flammen aussetzen.
- Das Ventil der Flaschen nicht aufbrechen.
- Gesperrte Ventile nicht mit dem Hammer, Schlüsseln oder anderen Gegenständen zu entsperren versuchen.

(2) Druckregler

- Druckregler in gutem Zustand halten. Defekte Regler können Schäden oder Unfälle verursachen, sie dürfen nur vom dafür zuständigen Personal repariert werden.
- Keine Regler verwenden, die für andere Gassorten gebaut worden sind.
- Nie einen Regler verwenden, der leckt oder beschädigt ist.
- Nie einen Regler mit Öl oder Fett schmieren.

(3) Schläuche

- Beschädigte Schläuche auswechseln.
- Schläuche immer gespannt halten, um Falten zu vermeiden.
- Überschüssige Schlauchteile außerhalb der Arbeitszone aufbewahren, damit diese nicht beschädigt werden.
- Flaschenzubehör nicht verändern oder auswechseln.

Vorsichtsregeln gegen Verbrennungen

- Die ultravioletten Strahlen, die vom Lichtbogen, von Funken oder Metallschlacken ausgehen, können Verbrennungen verursachen. Die Haut muß deshalb durch feuerhemmende Kleidung, die den ganzen Körper bedeckt, geschützt werden.
- Lange Schutzhandschuhe, die sich speziell für Schweißarbeiten eignen, eine Mütze sowie Schuhe mit Zehenschutz anziehen. Hemdkragen und Taschen zuknöpfen, Hosen ohne Aufschlag tragen, damit keine Funken oder Schlacken in die Kleider eindringen.

- Einen Helm, der mit Schutzglas außen und Filtergläsern im Innern ausgerüstet ist, tragen. Es ist absolut obligatorisch, beim Schweißen und Schneiden (auch bei Arbeiten, die Splitter verursachen) die Augen vor der Bestrahlung und umherfliegenden Metallstücken zu schützen. Deckgläser müssen, wenn sie Sprünge oder andere Beschädigungen aufweisen, ersetzt werden.

- Ölige oder fettige Kleider wechseln. Ein Funken könnte sie entflammen.

- Heiße Metallteile wie Elektroden oder Arbeitsstücke dürfen nie ohne Handschuhe berührt werden.

- Erste-Hilfe-Material sowie eine Person, die dieses in kompetenter Weise anwenden kann, sollten in jeder Arbeitsschicht schnell erreichbar sein, außer wenn eine ärztliche Notfallstelle in der Nähe liegt, in der Verbrennungen, die durch Spritzer im Auge und auf der Haut verursacht worden sind, behandelt werden können.

Vorsichtsregeln gegen Elektroschock

Ein Elektroschock kann tödlich sein. Alle Elektroschocks sind grundsätzlich lebensgefährlich.

- Nie Teile berühren, die unter Spannung stehen.

- Sich vom Arbeitsstück, das geschweißt werden soll, sowie vom Boden isolieren, indem man isolierende Handschuhe und Kleider trägt.

- Die Kleidung (Handschuhe, Schuhe, Kopfbedeckung, Arbeitsanzug) und der Körper müssen immer trocken sein.

- Nie in feuchten oder nassen Räumen arbeiten.

- Vermeiden, daß die Schweißstromquelle ins Wasser fallen kann.

- Sich nicht auf das zu schweißende Stück stützen oder dieses mit den Händen halten.

- Falls ein elektrischer Schlag bemerkt wird - auch wenn dieser äußerst gering ist - muß man sofort mit dem Schweißen aufhören. Apparat nicht mehr benützen, bis das Problem erkannt und gelöst worden ist.

- Wenn in der Nähe einer Risikozone gearbeitet werden muß, müssen alle möglichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

- Stromkabel häufig kontrollieren.

- Netzkabel aus der Dose ziehen, bevor Arbeiten an der geöffneten Maschine vorgenommen werden.

- Nie die Maschine bei geöffneten Schutzabdeckungen benützen.

- Beim Ersetzen eventuell beschädigter Maschinenteile immer nur Originalteile der Maschine verwenden.

- Nie die Sicherungen der Maschine ausschalten.

- Kontrollieren, ob die Zuleitung eine gut funktionierende Erdung aufweist.

- Sich vergewissern, ob der Arbeitstisch und das Stück, das geschweißt werden muß, an eine gut funktionierende Erdung angeschlossen sind.

- Mit tragbaren Schweißstromquellen darf nicht geschweißt werden, wenn sie mit dem Tragegurt umgehängt sind. Der Gurt ist nur für den Transport der Schweißstromquelle vorgesehen.

Vorsichtsregeln gegen Störungen von lebenswichtigen elektronischen Geräten

Achtung:

Magnetfelder von Starkstromkreisen können die Funktion von **Herzschritt-machern** beeinflussen. Personen, die lebenswichtige elektronische Geräte dieser Art an/in sich tragen, sollten deshalb ihren Arzt fragen, ob sie sich in der Nähe von Lichtbogenschweiß-/, Ausfug-/, Schneid- oder Heftschweiß-arbeiten aufhalten dürfen.

Elektrische Gefährdung

- Schweißgerät bei Nichtbenutzung sofort ausschalten, damit nicht ungewollt eine elektrische Gefahr entstehen kann.

Achtung! Die Klemmenspannung des Schweißgerätes kann bis zu 113V= oder 48V~ betragen!

- Falls Sie beim Schweißen auf Metall stehen oder in einem nassen Bereich, isolieren Sie mit entsprechendem, trockenem Material.

- Vermeiden Sie Kontakt zu nassen oder leitenden Metallteilen, tragen Sie trockene Kleidung.

- Achten Sie stets darauf, daß die Isolierung von Kabeln, Steckerteilen und Schweißpistolen einwandfrei in Ordnung ist. Überlasten Sie diese Teile nicht.

- Halten Sie alles trocken, einschließlich Kleidung, Schweißstelle, Kabel und Schweißgerät. Reparieren Sie defekte Kühlwasserleitungen sofort.

- Schweißgeräte dürfen nur benutzt werden, wenn alle Abdeckungen vorhanden und richtig montiert sind.

- Obwohl das Gerät für „S“ (Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung) zugelassen ist, darf die Stromquelle selbst **nicht** dort aufgestellt werden, wegen der Netzspannung 400V, sondern **nur** die Schweißpistole und das Drahtantriebsaggregat an solchen Einsatzplätzen vorhanden sein.

- Bei allen Arbeiten innerhalb der Stromquelle muß zuerst das Gerät ausgeschaltet und dann der Netzstecker gezogen werden. Nach dem Ziehen des Netzsteckers ist mindestens zwei Minuten zu warten, bis sich die Kondensatoren auf ungefährliche Werte entladen haben!

Transport

Das Gerät darf grundsätzlich nur **ohne** Schutzgasflasche transportiert werden. Vor dem Transport sind alle Kabel aufzuwickeln und zusammengebunden auf das Gerät zu legen.

Das Gerät kann auf seinen Rädern gefahren werden. Mit einem Gabelstapler ist der Transport möglich, wenn die Gabel zwischen den Rädern angesetzt wird. Dabei muß das Gerät quer ganz auf der Gabel aufliegen.

Mittels Kran ist der Transport ebenfalls möglich. Wenn Kranösen montiert sind, müssen wegen der Tragfähigkeit und der Lastverteilung, **alle** benutzt werden. Sind keine Kranösen vorhanden, müssen zwei Gurte quer unter dem Gerät, innerhalb der Räder, durchgezogen werden.

Aufstellort, Platzbedarf, Umgebung

- Das Gerät sollte aufgestellt werden an staubarmen und von aggressiven Gasen freien Plätzen auf möglichst ebenem, waagrechtem Untergrund.

- Der Rundumabstand sollte, zur besseren Bedienbarkeit und ggf. wegen Reparaturen, mindestens 0,5 m zu anderen Geräten oder Baulichkeiten betragen.

- Kühllufteintritts- und –Austrittsöffnungen dürfen nicht durch Schweißerschürzen, Tücher, Wände o. ä. abgedeckt werden.

- Die Umgebungstemperatur kann -10^0C bis $+40^0$C betragen.

- Die Schutzart IP 23 verbietet das Aufstellen des Gerätes in direktem Regen. Im Bedarfsfall muß großflächig abgedeckt werden. Dabei ist zu beachten, daß der Kühlluftdurchsatz nicht beeinträchtigt wird.

- Die Gasflasche darf nicht als Aufhängung für das Zwischenschlauchpaket benützt werden.
  Lange Zwischenschlauchpakete müssen ausgelegt werden. Aufgerollte Schlauchpakete beeinflussen die Schweißeigenschaften der Maschine.

4 SCHWEISSVERFAHREN

Nach DIN 1913 sind ausschließlich folgende Schweißverfahren mit der Schweißstromquelle durchführbar:

- Metall-Inertgasschweißen (MIG)
- Metall-Aktivgasschweißen (MAG)
- Lichtbogenhandschweißen

Allgemeine Hinweise für das Schutzgas-Schweißverfahren

Mit den MIG/MAG-Schutzgas-Schweißgeräten kann sowohl nach dem Kurzlichtbogen- als auch nach dem Sprühlichtbogen-Verfahren gearbeitet werden.

Kurzlichtbogen wird auch unter der Bezeichnung „short arc“, sowie „Tauchlichtbogen“ geführt. Hierbei ist eine relativ niedrige Stromdichte auf dem Schweißdraht vorhanden, so daß der Zusatzwerkstoff im Lichtbogen in Form von einzelnen Tropfen (ca. 50-80 Tropfen pro Sekunde) zum Werkstück übergeht. Die Wärmeeinbringung selbst ist hier verhältnismäßig niedrig, so daß nach dieser Methode sowohl dünne Bleche als auch Wurzel- und Steignähte bei dickeren Blechen geschweißt werden können (auch Zwangslagenschweißung).
Beim Sprühlichtbogen-Verfahren (auch „spray arc“ genannt) wird mit hoher Stromdichte im Drahtquerschnitt geschweißt. Der Schweißwerkstoff geht nicht mehr tropfenförmig, sondern sprühend zum Werkstück über. Überall da, wo hohe Abschmelzleistung verlangt wird, kommt nur das Sprühlichtbogen-Verfahren in Frage.

Unter ca. 180 A/mm^2 Stromdichte entsteht bei Stahldrähten im allgemeinen Kurzlichtbogen-Schweißung, während über 200 A/mm^2 bereits die Sprühlichtbogen-Technik beginnt. Der Übergang zwischen Kurz- und Sprühlichtbogen ist bei den einzelnen Gasarten unterschiedlich.
Bei Verwendung von CO_2 als Schutzgas entsteht bei der Stahlschweißung ein sehr tiefer Einbrand, während z.B. Schweißargon S5 (Ar + 5 % O_2) nur einen geringen Einbrand ergibt. Der Einbrand bei der Verwendung von Mischgasen (normales Mischungsverhältnis ca. 90 % Ar + 5 % CO_2 + 5 % O_2) liegt zwischen den beiden vorgenannten Gasen.

Bedingt durch den hohen Einbrand bei CO_2 braucht der Öffnungswinkel nur 30 – 40° zu betragen. Hierdurch wird einmal nur wenig Schweißgut benötigt und zum anderen dadurch die Schweißleistung erhöht.

Bei dünnen Blechen bis max. 3 mm ist die Anwendung der Fallnaht-Position ratsam, da einmal hierdurch eine höhere Schweißgeschwindigkeit erreicht und zum anderen das Nahtaussehen verbessert wird.

Hochlegierte Stähle werden mit Schutzgas 98/2 (Ar + 2 % CO_2) geschweißt. Nichteisenmetalle wie Aluminium, Kupfer, Bronze usw. schweißt man mit Reinargon 99,9 % bzw. Mischgasen aus Argon und Helium (65 % Ar + 35 % He). Beim Schweißen von Kupfer ist es darüber hinaus notwendig, die Werkstücke ab 4 – 5 mm Stärke entsprechend vorzuwärmen und die Schweißkanten mit desoxydierender Paste zu bestreichen.

Die Schweißpistole ist beim Schweißen mit einer Neigung von 5° zur Senkrechten zum Werkstück zu halten. Die Stromdüse hat einen Abstand zum Werkstück von ca. 15 x Draht-∅.

Spezielle Hinweise für das Pulsed-Arc-Schweißen

Sprühlichtbogen

Bei Verwendung von Argon oder Argongemischen mit weniger als 20 % CO_2 und ausreichend hohen Stromstärken und Spannungen erfolgt der Werkstoffübergang in Form von kleinen Tropfen oder Tropfenketten frei ohne Kurzschlußbildung. Daher ist mit dem Sprühlichtbogen ein spritzerarmes Schweißen möglich. Voraussetzung ist jedoch der Einsatz oben erwähnter, geeigneter Schutzgase.

Aufgrund der hohen Energieeinbringung und der hohen Abschmelzleistung wird diese Technik ähnlich der Mischlichtbogenschweißung nur für Füll- und Decklagen in der w- und h-Position eingesetzt.

Impulslichtbogen

Den kurzschlußfreien Werkstoffübergang des Sprühlichtbogens macht sich die Impulslichtbogentechnologie zunutze. Die Energiequelle schaltet dabei periodisch auf einen höheren Impulsstrom, der einen gezielten und gut kontrollierbaren Werkstoffübergang ermöglicht, während der Grundstrom für die Ionisation der Lichtbogenstrecke und das Vorwärmen des Drahtelektrodenendes und der Werkstoffoberfläche sorgt. Durch diese Stromimpulse erreicht man einen im Rhythmus der Pulsfrequenz stattfindenden freien Werkstoffübergang.

Diese Technik erlaubt eine gute Beherrschung des Schmelzbades, was beim Zwangspositions-schweißen sehr wichtig ist. Wegen der hohen Impulsströme bei kleinen Grundströmen können relativ dicke Drahtelektroden bei kleinen effektiven Lichtbogenleistungen eingesetzt werden. Der Arbeitsbereich der Impulstechnik wird auf die minimale bzw. maximale Strombelastbarkeit der verwendeten Drahtelektrode beschränkt.

Der Nachteil der komplizierten Einstellung des Schweißprozesses (max. 5 Parameter) wird bei gezielter Variation der Schweißparameter mehr als ausgeglichen. So kann zum Beispiel bewußt der Aufmischungsgrad beim Auftragsschweißen klein gehalten werden, oder durch Wahl eines Werkstoffüberganges mit einem Tropfen pro Puls mit entsprechender Tropfengröße ein praktisch spritzerfreies Schweißen erreicht werden.

Die richtige Impulsstromeinstellung ist erreicht, wenn das Drahtende als Spitze im Lichtbogen zu erkennen ist.

Schutzgase

Zum MIG/MAG-Schweißen verwendbare Schutzgase sind:
Reinargon, CO_2, Gemische aus Argon und CO_2 bzw. Argon, CO_2 und O_2.

Verboten sind brennbare Gase oder Gase, die chemische Reaktionen auslösen. Diese sind z. B.: Acetylen, Propan, reiner Wasserstoff, reiner Sauerstoff.

Lichtbogenhandschweißen

Ein Pol der Schweißstromquelle ist über die Schweißleitung und den Elektrodenhalter an das Einspannende der Elektrode angeschlossen, der andere liegt am Werkstück. Die Polarität der Spannung ist aus den Daten der angewandten Stabelektrode zu entnehmen. Nach dem Zünden brennt der Lichtbogen zwischen der Elektrode, die gleichzeitig Lichtbogenträger und Schweißzusatzwerkstoff ist, und dem Werkstück. Der Schweißer führt die Elektrode entsprechend ihrem Abschmelzen nach und bewegt sie gleichzeitig in Schweißrichtung. Durch den Lichtbogen wird Grundwerkstoff auf- und Schweißzusatz abgeschmolzen.

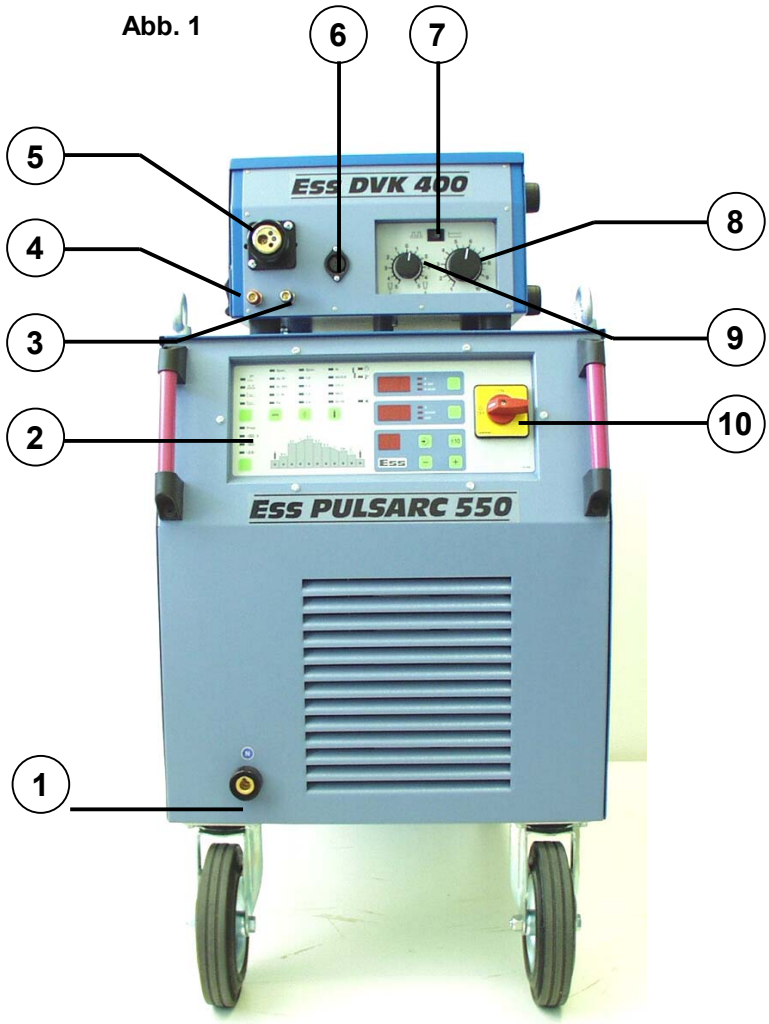
Aus aufgeschmolzenem Grundwerkstoff und abgeschmolzenem Zusatzwerkstoff bildet sich eine Schweißraupe, die in der Regel von der aus der Umhüllung stammenden Schlacke abgedeckt wird. Die Schlacke wird nach dem Schweißende entfernt.

5 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Vorderansicht Pulsarc 350/550

Bedien- und Kontrolleinrichtungen

Abb. 1

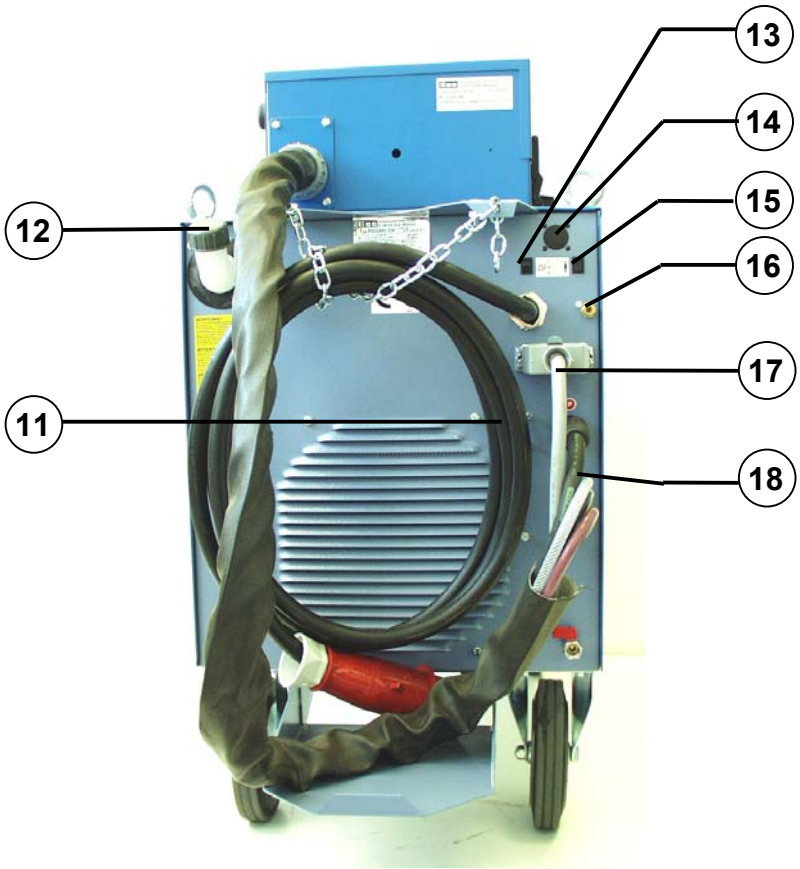


1	Werkstückanschluß Minuspol
2	Bedienpanel
3	Kühlwasser Vorlauf – Schweißbrenner
4	Kühlwasser Rücklauf – Schweißbrenner
5	Schweißbrenner Anschluß
6	Steckdose für Fernbedienung MONICOM 110
7	Umschalter Puls-/Normalschweißen
8	Drehknopf für Energie
9	Drehknopf für Lichtbogenlänge
10	Hauptschalter

Rückansicht Pulsarc 350/550

Bedien- und Kontrolleinrichtungen

Abb. 2



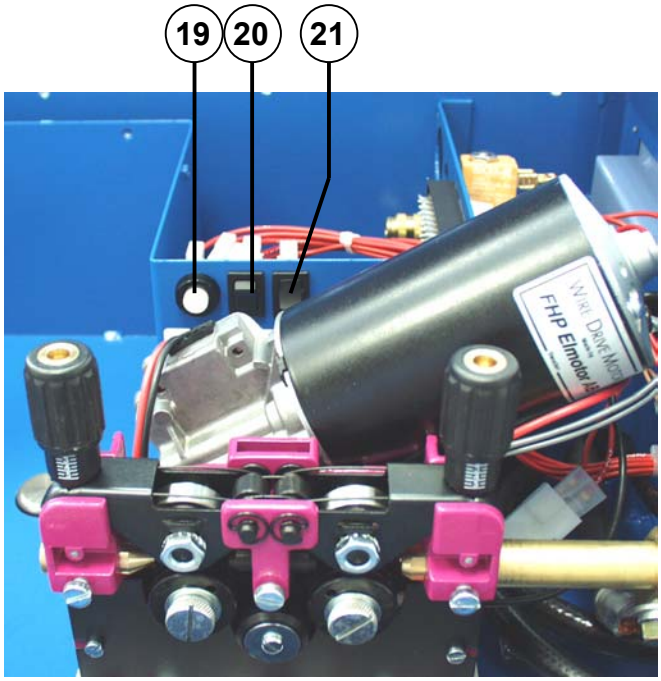
11 Netzanschluß
12 Einfüllstutzen Kühlwasser
13 Umschalter für Anpassung verschiedener ZSP-Längen
14 Automatisierungsschnittstelle (Option)
15 Gastest
16 Schutzgas-Zufuhr
17 Anschluß Steuerleitung
18 Anschluß ZSP

ZSP = Zwischenschlauchpaket

Innenansicht Drahtvorschubkoffer DVK 400

Bedien- und Kontrolleinrichtungen

Abb. 3



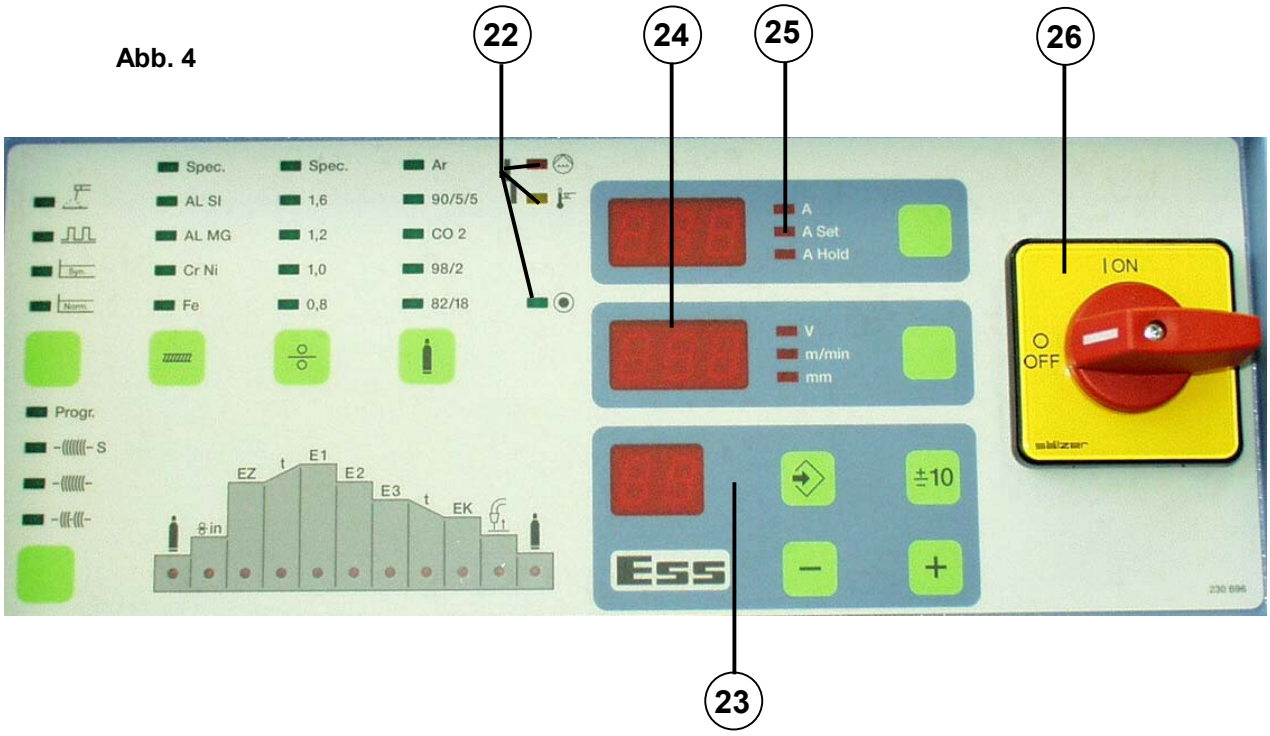
19 Einfädeltaster
20 Umschalter Energie – DVK 400 – MONICOM 110
21 Umschalter Korrektur – DVK 400 – MONICOM 110

Bedienung

Die Stromquelle Pulsarc 350/550 wird auf die Lichtbogenleistung bezogen eingestellt. Sie wählen Materialart, Schutzgas und die Lichtbogenleistung vor, ein integrierter Prozessor stellt zu diesen Vorgaben den optimalen Lichtbogen ein. Eine Anpassung an das Werkstück erfolgt durch den Energie- bzw. Korrekturknopf.

Bedienfeld

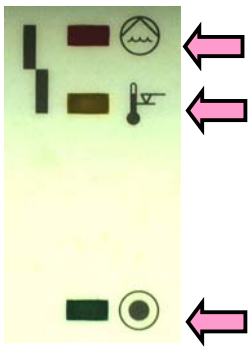
Abb. 4



22 Meldeleuchten
23 Anzeigefeld 3 Programmierung
24 Anzeigefeld 2
25 Anzeigefeld 1
26 Hauptschalter

Meldeleuchten

Das Bedienfeld verfügt über 3 Meldeleuchten



Kühlwasserstörung

Übertemperatur

Start Stromquelle

Kühlwasserstörung:

Die Meldeleuchte zeigt an, daß eine Störung im Kühlwasserkreislauf vorhanden ist, z. B.: Kein Kühlwasser im Behälter. Ein Schweißen ist nicht möglich.

Übertemperatur:

Signalisiert eine Überschreitung der Betriebstemperatur folgender Bauteile:

- Schweißtransformator
- Schweißgleichrichter
- Transistorkaskade
- Kühlventilator

Wird die Betriebstemperatur in einem der Bauteile überschritten, ist es nicht möglich, den Schweißvorgang weiterzuführen. Dies ist erst nach dem Abkühlen des überlasteten Bauteils möglich.

Start Stromquelle:

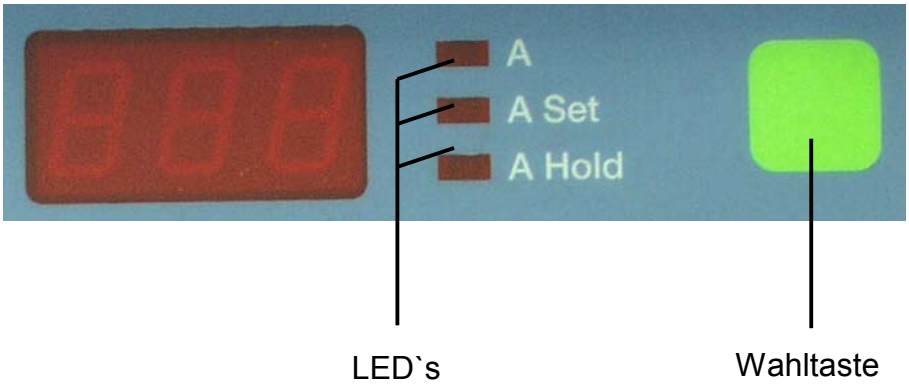
Die Meldeleuchte zeigt an, daß das Signal „Schweißen“ gegeben ist. Dieses Signal kann gegeben werden

- Vom Pistolentaster
- Von Extern
- Mit der Betriebsart Elektrodenschweißen

Achtung:

Es steht die Leerlaufspannung an den Buchsen P und N bzw. am Schweiß-draht oder an der Stabelektrode an.

Anzeigefeld 1

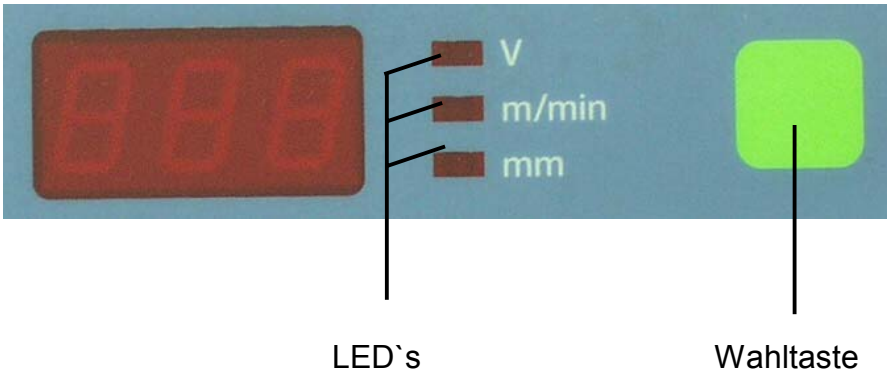


Durch das Anzeigefeld werden folgende Größen dargestellt:

A	=	Schweißstromistwert
A Set	=	Schweißstromsollwert
A Hold	=	gespeicherter Schweißstromistwert

Über die Wahltaste kann die Größe ausgewählt werden. Anzeige über LED und im Display.

Anzeigefeld 2

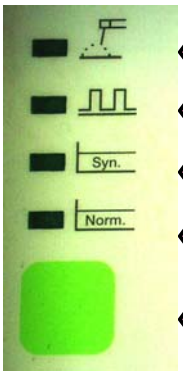


V	=	Schweißspannung
m/min	=	Drahtvorschubgeschwindigkeit
mm	=	Blechstärke

Über die Wahltaste kann die Größe ausgewählt werden. Anzeige über LED und im Display.

Bedienfeld Schweißverfahren

Anwählbar über Wahltaste



Elektrode – Handschweißen

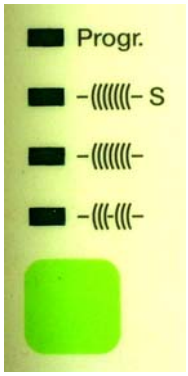
Impulsschweißen Einknopf (Synergie)

Normalschweißen Einknopf (Synergie)

Normalschweißen (Normal)

Wahltaste

Bedienfeld Betriebsarten



Programm

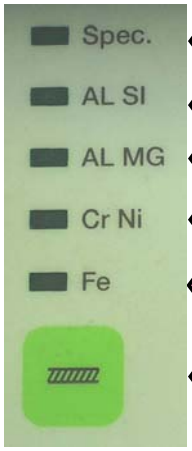
4-Takt Sonder

4-Takt

2-Takt

Wahltaste

Bedienfeld Werkstoffe



Sonderprogramm

Aluminium / Silizium

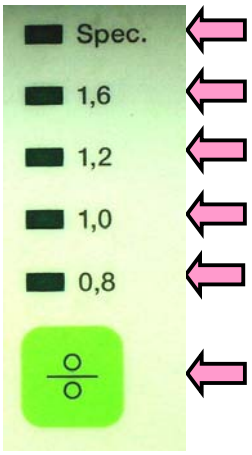
Aluminium / Magnesium

Chrom / Nickel

Stahl

Wahltaste

5.12 Bedienfeld Drahtdurchmesser



Sonderprogramm

Drahtdurchmesser 1,6 mm

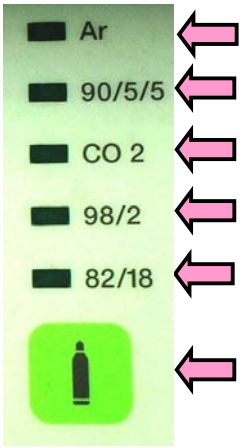
Drahtdurchmesser 1,2 mm

Drahtdurchmesser 1,0 mm

Drahtdurchmesser 0,8 mm

Wahltaste

5.13 Bedienfeld Schutzgas



Reinargon

90% Ar, 5% CO_2, 5% O_2

CO_2,

98% Ar, 2% CO_2

82% Ar, 18% CO_2

Wahltaste, gleichzeitig Gastest

5.14 Bedienelemente am Drahtvorschubkoffer

Abb. 5

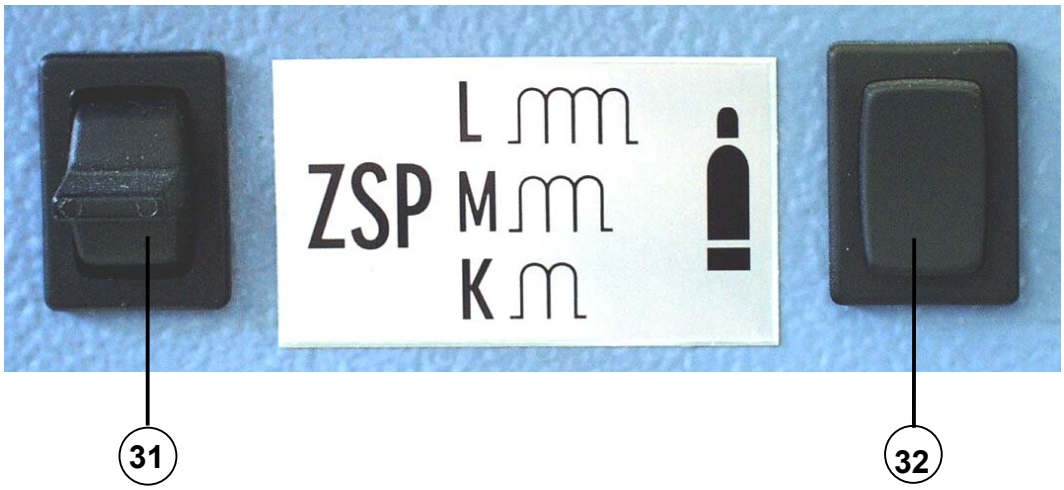
27 Anschlußdose für Fernbedienung Monicom 110
28 Drehknopf Korrektur – Lichtbogenlänge
29 Schalter mit/ohne Pulsen
30 Drehknopf Energie

Der Schalter mit/ohne Impuls ist aktiv, wenn die Schweißverfahren Normal-Synergie oder Impuls-Synergie angewählt wurden.
In der nachfolgenden Tabelle können Sie die Funktionen der beiden Drehknöpfe in Abhängigkeit vom ausgewählten Schweißverfahren ersehen.

Verfahren	Normal 2 Knopf	Normal Synergie	Impuls Synergie
Drehknopf Energie	DV-Geschwindigkeit	Energie	Energie
Drehknopf Korrektur	Schweißspannung	Lichtbogenlänge	Lichtbogenlänge

5.15 Bedienelemente an der Geräterückseite

Abb. 6



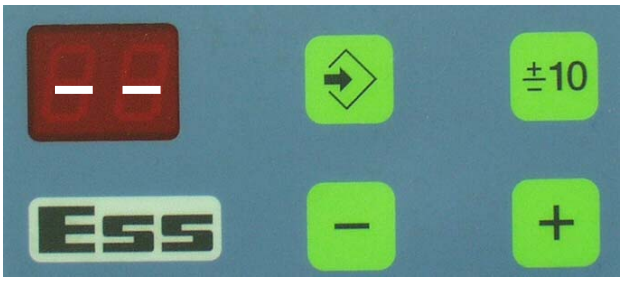
31 Umschalter Impulsanpassung oder Drosselwirkung
32 Taster Gastest

Der Umschalter Impulsanpassung oder Drosselwirkung dient beim Impulsbetrieb der Anpassung der Pulsenergie an z. B. veränderte Schlauchpaketlängen. Im Normalbetrieb wird über diesen Schalter die Drosselwirkung eingestellt.

5.16 Bedienfeld Anzeigefeld 3

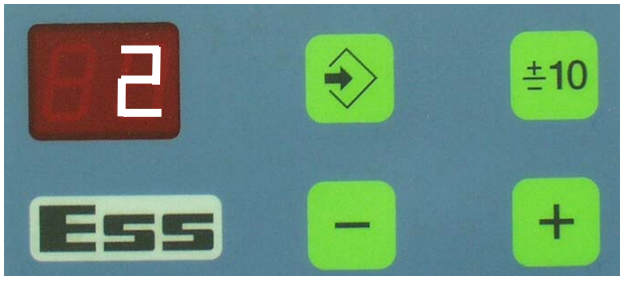
Im Anzeigefeld 3 wird angezeigt, in welchem Modus sich die Steuerung befindet. Es wird unterschieden zwischen:

- Modus – Hand
- Modus – Programm



Modus Hand:

Sind auf dem Anzeigefeld zwei Minuszeichen dargestellt, so können am Bedienfeld verschiedene Draht-Gas-Werkstoff-Kombinationen angewählt werden. An den Drehknöpfen für Energie und Korrektur wird die zum Schweißen benötigte Lichtbogenleistung eingestellt.



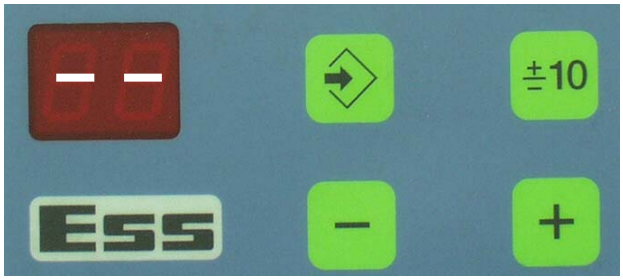
Modus Programm:

Wird auf dem Anzeigefeld eine Zahl zwischen 1 und 50 angezeigt, ist ein gespeicherter Schweißprozeßablauf aufgerufen. In diesem Fall wird mit programmierten Größen geschweißt.

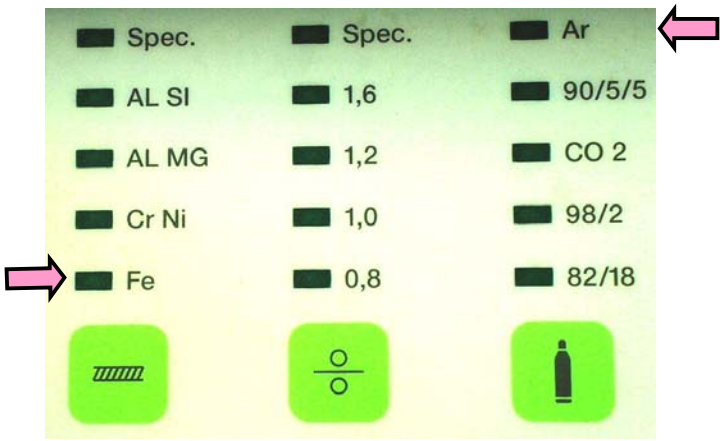
5.17 Schweißen

Nachfolgend werden die Bedienschritte für alle vier Schweißverfahren beschrieben.

Vorab noch einige **wichtige Hinweise**



Für die folgenden Erklärungen muß in den Handmodus geschaltet werden. Erscheint im Anzeigenfeld eine Zahl zwischen 1 und 50, so ist die Minustaste solange zu drücken bis zwei Minuszeichen aufleuchten. Der Handmodus ist nun eingestellt.

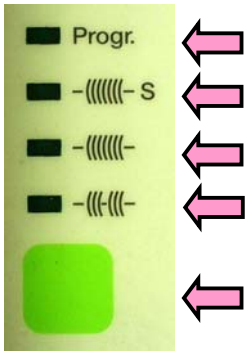


Leuchtdioden blinken:

Je nach Kombination der ausgewählten Größen im Bedienfeld kann es vorkommen daß Leuchtdioden blinken. Dies ist immer dann der Fall, wenn eine Draht-Gas-Werkstoff-Kombination nicht zueinander paßt. Z. B.: Gas Argon zu Werkstoff Stahl. Die Brennertaste ist dann blockiert, ein Schweißen ist nicht möglich.

5.18 Betriebsarten

Für das MIG/MAG-Schweißen stehen 4 Betriebsarten zur Verfügung. Sie sind anwählbar über die Wahltaste.



Programm
4-Takt Sonder
4-Takt
2-Takt

Wahltaste

5.19 MIG/MAG 2-Takt-Schweißen

Der Prozeßablauf ist wie folgt:

1. Takt
Brennertaste drücken und halten. Das Schutzgas strömt vor, der Lichtbogen zündet.

2. Takt
Brennertaste loslassen. Der Lichtbogen erlischt. Das Schutzgas strömt nach. Der Schweißprozess ist beendet.

5.20 MIG-MAG 4-Takt-Schweißen

Der Prozeßablauf ist wie folgt:

1. Takt
Brennertaste drücken und halten. Das Schutzgas strömt vor, der Lichtbogen zündet.

2. Takt
Brennertaste loslassen. Schweißen mit dem eingestellten Energiewert.

3. Takt
Brennertaste drücken und halten, der Lichtbogen erlischt.

4.Takt
Brennertaste loslassen. Die Gasnachströmzeit läuft ab. Der Schweißprozeß ist beendet.

5.21 MIG-MAG 4-Takt Sonder

Der Prozeßablauf ist wie folgt:

1. Takt
Brennertaste drücken und halten. Das Schutzgas strömt vor, der Lichtbogen zündet mit 30% Erhöhung vom eingestellten Energiewert (30% Erhöhung nur bei Aluprogrammen).

2. Takt
Brennertaste loslassen. Schweißen mit dem eingestellten Energiewert.

3. Takt
Brennertaste drücken und halten. Der Schweißstrom verringert sich innerhalb von ca. 2 Sekunden auf 30% des eingestellten Wertes.

4.Takt
Brennertaste loslassen. Der Lichtbogen erlischt. Die Gasnachströmzeit läuft ab. Der Schweißprozeß ist beendet.

5.22 Schweißverfahren MIG-MAG Normal 2-Knopf

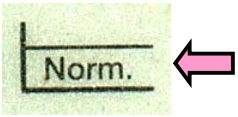
Die folgende Beschreibung zeigt Ihnen, wie die Schweißstromquelle ohne interne Kennlinie mit 2-Knopfbedienung benutzt werden kann. Der Anwender legt über die Drahtvorschubgeschwindigkeit und die Schweißspannung den Arbeitspunkt fest.

Vorgehensweise:

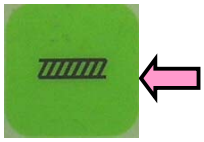
- Hauptschalter einschalten

- Betriebsart anwählen z. B. 2-Takt, 4-Takt usw.

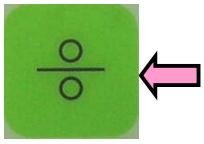
- Verfahren anwählen



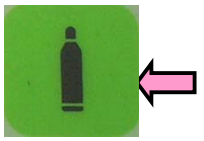
- Werkstoff anwählen



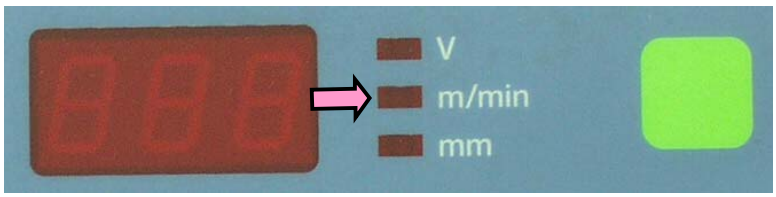
- Drahtdurchmesser anwählen



- Schutzgas anwählen

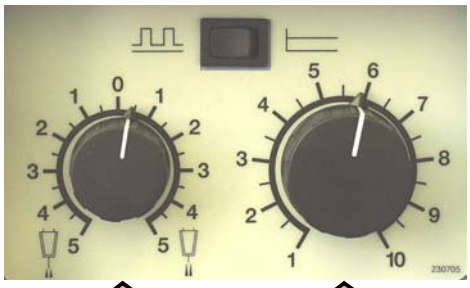


Stellen Sie die Anzeige 2 durch Drücken der Wahltaste auf Drahtvorschubgeschwindigkeit m/min.



Am Drehknopf Drahtvorschubgeschwindigkeit wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit m/min vor. Der eingestellte Wert wird auf der Anzeige 2 angezeigt.

Es kann geschweißt werden.



Schweiß-spannung

Drahtvorschub-geschwindigkeit

<u>Achtung:</u> Sicherheitshinweise im Kapitel 3 beachten.

- Mit dem Drehknopf Schweißspannung kann nun diese der Drahtvorschubgeschwindigkeit angepaßt werden.

- Durch die Anzeige 1 „Ampere“ und die Anzeige 2 „Volt“ werden die aktuellen Schweißparameter Schweißspannung und Schweißstrom angezeigt.

- In der Hold-Funktion der Anzeige 1 wird nach Beendigung des Schweißprozesses der Schweißstrom angezeigt und gehalten.

5.23 Schweißverfahren MIG-MAG Normal Synergie

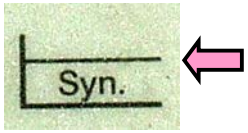
Das Schweißverfahren Normal Synergie wird auch als 1-Knopfbedienung bezeichnet. Die Anpassung bzw. Korrektur der Lichtbogenlänge erfolgt über den Korrekturknopf.

Vorgehensweise:

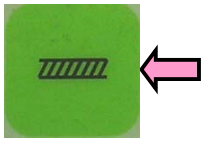
- Hauptschalter einschalten

- Betriebsart anwählen z. B. 2-Takt, 4-Takt usw.

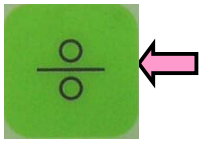
- Verfahren anwählen



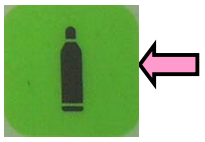
- Werkstoff anwählen



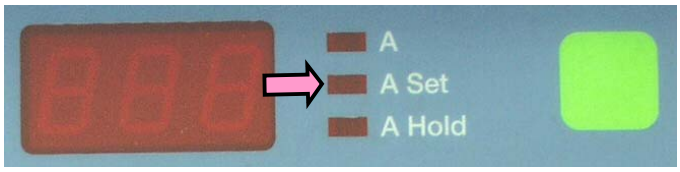
- Drahtdurchmesser anwählen



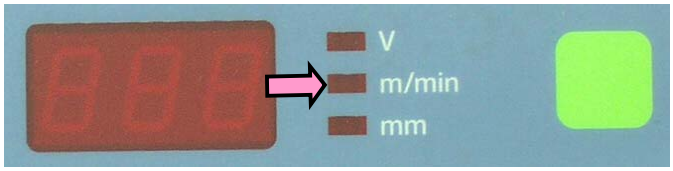
- Schutzgas anwählen



Stellen Sie die Anzeige 2 durch Drücken der Wahltaste auf Drahtvorschubgeschwindigkeit m/min und die Anzeige 1 auf die Darstellung des Stromsollwertes A_{Set}. Nach erfolgter Einstellung leuchten die dazugehörigen LED`s.

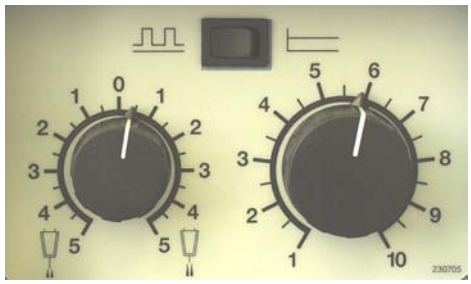


Drosselwirkung:
Die Anpassung erfolgt über den Kippschalter an Geräterückseite.



Am Drehknopf Energie wählen Sie die gewünschte Lichtbogenleistung vor. Die sich daraus ergebenen Größen Drahtvorschubgeschwindigkeit und Schweißstromsollwert können auf den Anzeigefeldern 1 und 2 abgelesen werden.

Es kann geschweißt werden.



Korrektur Energie

<u>Achtung:</u> Sicherheitshinweise im Kapitel 3 beachten.

- Durch die Anzeigen 1 und 2 werden die eingestellten Schweißparameter Schweißstrom und Schweißspannung angezeigt.

- Wird die Anzeige 2 auf mm gestellt, wird die Blechstärke angezeigt, die mit der eingestellten Energie geschweißt werden kann.
  Dies ist ein Richtwert und muß gegebenfalls korrigiert werden.

- In der Hold-Funktion der Anzeige 1 wird nach Beendigung des Schweißprozesses der Schweißstrom angezeigt und gehalten.

5.24 Schweißverfahren MIG-MAG Impuls Synergie

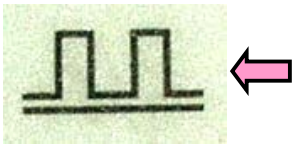
Das Schweißverfahren Impuls Synergie wird auch als 1-Knopfbedienung bezeichnet. Die Anpassung bzw. die Korrektur der Lichtbogenlänge erfolgt über den Korrekturknopf.

Vorgehensweise:

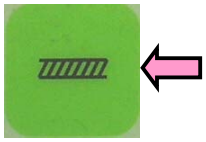
- Hauptschalter einschalten

- Betriebsart anwählen z. B. 2-Takt, 4-Takt usw.

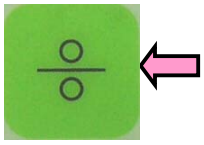
- Verfahren anwählen



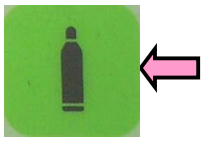
- Werkstoff anwählen



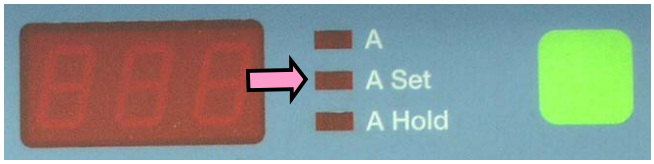
- Drahtdurchmesser anwählen

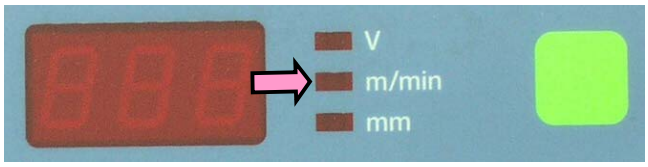


- Schutzgas anwählen



Stellen Sie die Anzeige 2 durch Drücken der Wahltaste auf Drahtvorschubgeschwindigkeit m/min und die Anzeige 1 auf die Darstellung des Stromsollwertes A_{Set}.
Nach erfolgter Einstellung leuchten die dazugehörigen LED`s.

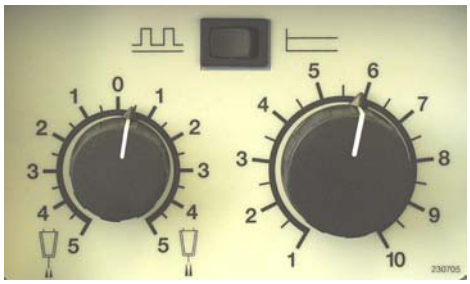




Anpassung ZSP:
Über den Kippschalter an der Geräterückseite kann der Lichtbogen zusätzlich noch angepasst werden.

Am Drehknopf Energie wählen Sie die gewünschte Lichtbogenleistung vor. Die sich daraus ergebenen Größen Drahtvorschubgeschwindigkeit und Schweißstromsollwert können auf den Anzeigefeldern 1 und 2 abgelesen werden.

Es kann geschweißt werden.



Korrektur Energie

<u>Achtung:</u> Sicherheitshinweise im Kapitel 3 beachten.

- Durch die Anzeige 1 und 2 werden die eingestellten Schweißparameter Schweißstrom und Schweißspannung angezeigt.

- Wird die Anzeige 2 auf „mm“ gestellt, wird die Blechstärke angezeigt, die mit der eingestellten Energie geschweißt werden kann. Dies ist ein Richtwert und muß gegebenenfalls korrigiert werden.

- In der Hold-Funktion der Anzeige 1 wird nach Beendigung des Schweißprozesses der Schweißstrom angezeigt und gehalten.

5.25 Schweißverfahren Lichtbogenhandschweißen

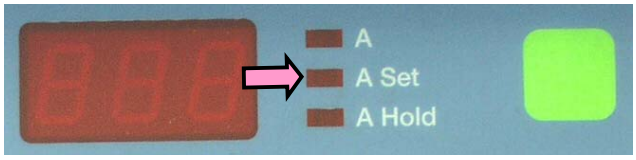
Das Schweißverfahren umhüllter Stabelektroden ist mit dieser Stromquelle möglich.

Vorgehensweise:

- Hauptschalter einschalten
- Verfahren anwählen

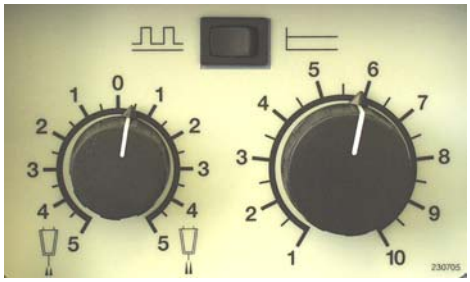
Achtung: Es steht die Leerlaufspannung an den Buchsen P und N bzw. an der Stabelektrode an.

Stellen Sie die Anzeige 1 durch Drücken der Wahltaste auf die Darstellung des Stromsollwertes A_{Set}.
Nach erfolgter Einstellung leuchten die dazugehörigen LED`s.



Am Drehknopf Energie wählen Sie den gewünschten Schweißstrom vor. Am Anzeigenfeld 1 können Sie den eingestellten Schweißsrom ablesen.

Es kann geschweißt werden.



Energie

<u>Achtung:</u> Sicherheitshinweise im Kapitel 3 beachten.

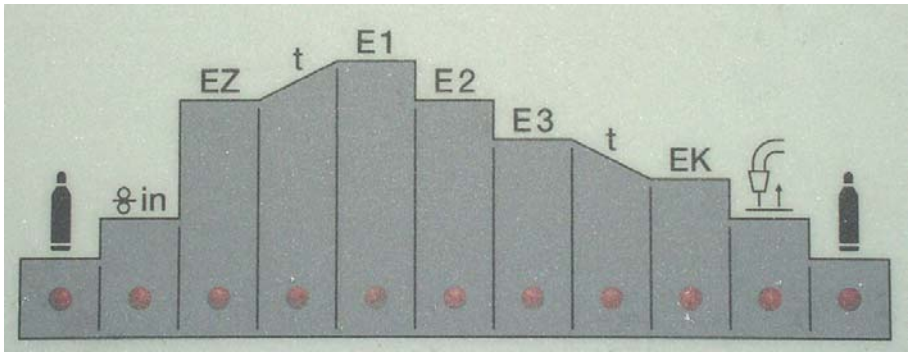
- Durch die Anzeigen 1 und 2 werden die eingestellten Schweißparameter Schweißstrom und Schweißspannung angezeigt.

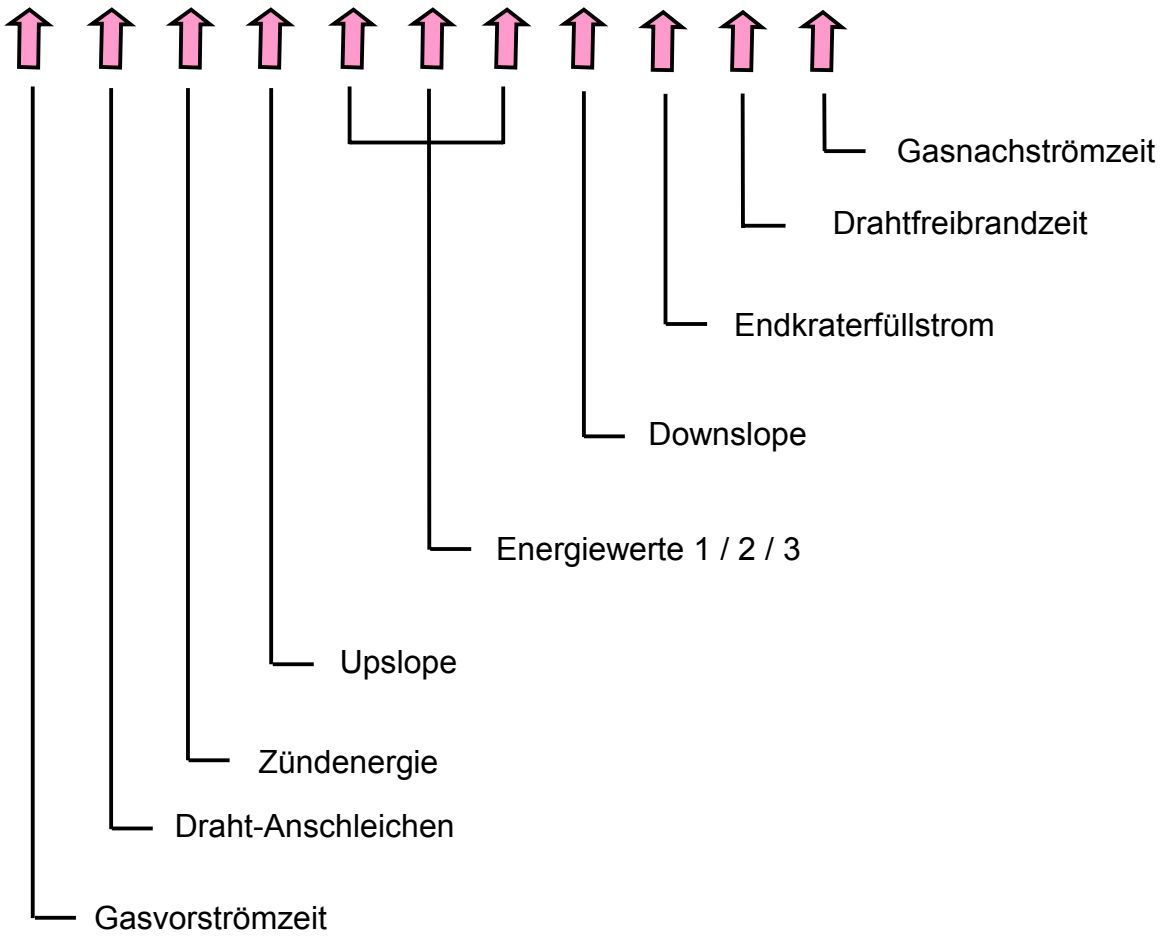
- In der Hold-Funktion der Anzeige 1 wird nach Beendigung des Schweißprozesses der Schweißstrom angezeigt und gehalten.

5.26 MIG-MAG-Programmschweißen

5.26.1 Programmschritte

Durch die grafische Hilfe werden Ihnen alle möglichen Programmschritte dargestellt. Die Abkürzungen der Programmschritte erscheinen per LED und haben folgende Bedeutung.





Die Anzahl der Programmschritte hängt von der jeweiligen Betriebsart ab. Es werden nur die Programmschritte freigegeben, welche für die angewählte Betriebsart passen.

5.26.2 Prozessablauf

Der Prozessablauf ist wie folgt:

1. Takt
Brennertaste drücken und halten.
- Das Schutzgas strömt vor, entsprechend der programmierten Zeit.
- Der Drahtvorschub läuft, entsprechend der programmierten Anschleichzeit.
- Der Lichtbogen zündet entsprechend des programmierten Zündstromes.

2. Takt
Brennertaste loslassen.
- Je nach programmierter Anstiegszeit (upslope) steigt der Schweißstrom auf den Energiewert 1 an. Ist der Zündstrom höher als der Energiewert 1 programmiert ist, wird aus der Anstiegszeit (upslope) eine Abfallzeit (downslope).
- Schweißen mit Energiewert 1

Sie haben nun die Möglichkeit durch Antippen des Schweißpistolentasters zwischen den Einstellungen umzuschalten. Solange Sie den Schweißpistolentaster < 0,3 Sekunden drücken, bleiben Sie innerhalb der Programmschritte 1, 2, 3. Das heißt befinden Sie sich im Programmschritt 3 und drücken den Schweißpistolentaster, so schaltet die Stromquelle zum Programmschritt 1. Erst durch längeres Drücken starten Sie den Programmschritt Endkraterfüllen.

3. Takt
Brennertaste drücken und halten. Der Schweißstrom verringert sich innerhalb der programmierten Endkraterfüllzeit.

4.Takt
Brennertaste loslassen. Die Freibrandzeit läuft ab, entsprechend der programmierten Zeit. Die Gasnachströmzeit läuft ab, entsprechend der programmierten Zeit.

5.26.3 Programmieren eines Schweißprozessablaufes

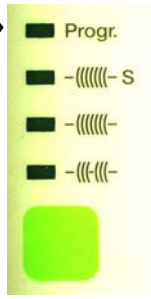
Ein Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie die Schweißstromquelle programmieren können. Die Anzahl der Programmschritte ist abhängig von der Betriebsart, mit der geschweißt werden soll. Wir haben für unser Beispiel die Betriebsart **Progr** gewählt, da in dieser alle Programmschritte enthalten sind. Entscheiden Sie sich für eine der anderen Betriebsarten, entfallen während der Programmierung die entsprechenden Programmschritte.

Bei einigen Programmschritten werden die Größen eingeschweißt!

Achtung!
Augen und Haut vor Lichtbogenstrahlung schützen! Schutzkleidung tragen!

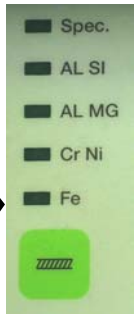
Vorgehensweise:

Hauptschalter einschalten.
Drücken Sie die Taste **„Minus“** solange, bis im Anzeigefeld nur noch zwei “- -“ Minuszeichen zu sehen sind.



Stellen Sie über die Taste die gewünschte **Betriebsart** ein.

Im Beispiel wird die Betriebsart **Progr.** angewählt.



Wählen Sie über die Taste den zu schweißenden **Werkstoff:**

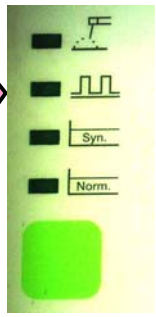
Im Beispiel soll **Stahl** verschweißt werden.

Stellen Sie über die Taste das zur Verfügung stehende **Gas** ein.

Im Beispiel ist ein Mischgas **90 % Argon, 5 % CO_2** und **5 % O_2** angewählt.

Stellen Sie über die Taste den gewünschten **Drahtdurchmesser** ein.

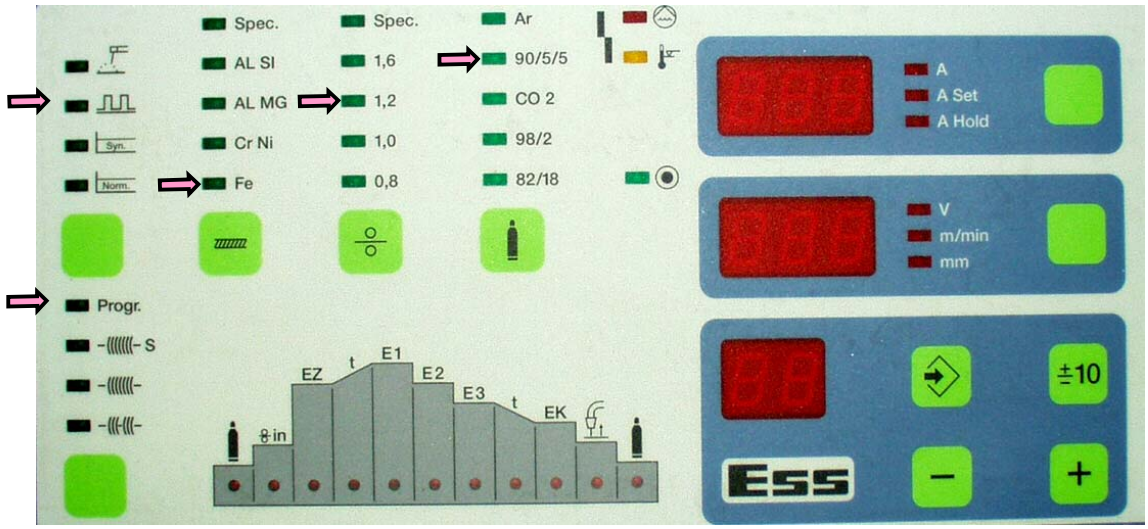
Im Beispiel ist ein Draht mit dem Durchmesser **1,2 mm** angewählt.



Stellen Sie über die Taste das gewünschte **Verfahren** ein.

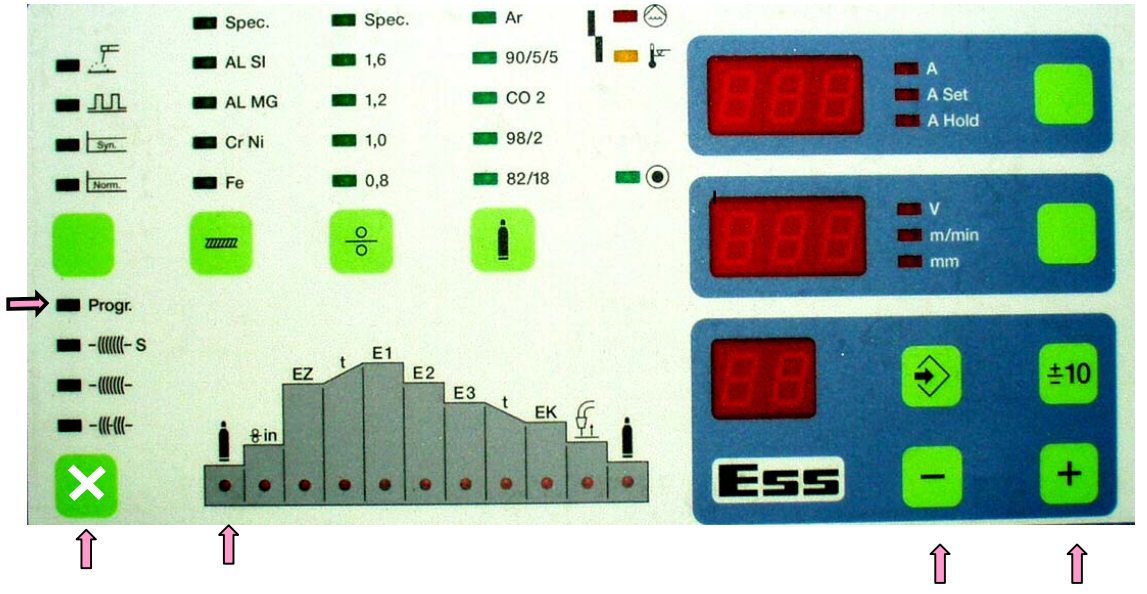
Im Beispiel ist das Verfahren **Impuls Synergie** angewählt.

Nachdem Sie alle Größen eingestellt haben, stellt sich das Bedienfeld wie folgt dar:



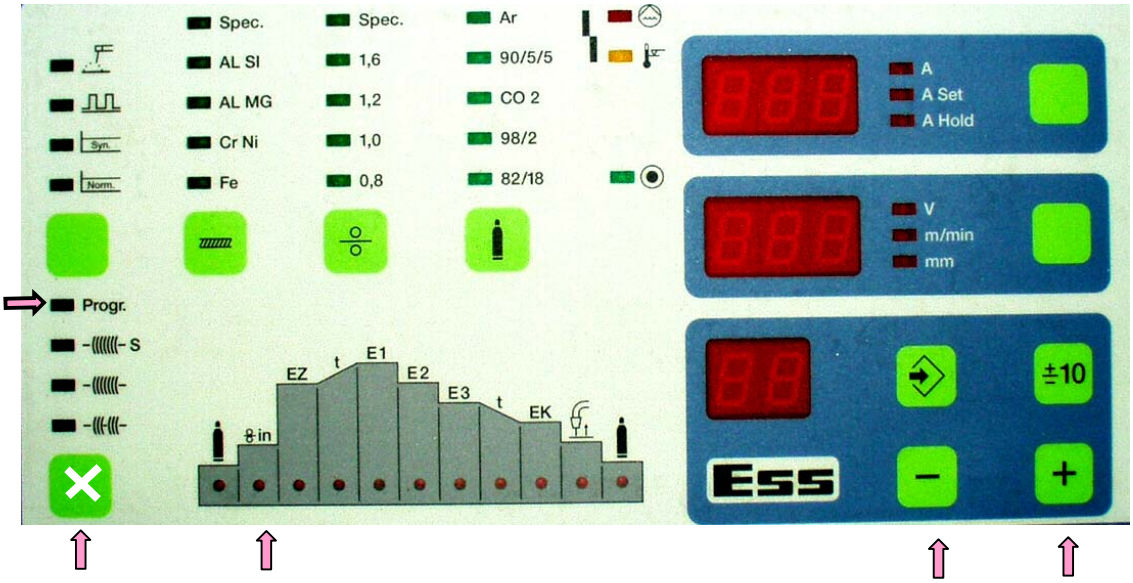
- Bringen Sie die Drehknöpfe Energie und Korrektur am Drahtvorschubkoffer DVK 400 in Mittelstellung.
- Drücken Sie jetzt die Taste Betriebsart (X) länger als 1 Sekunde.
- Der erste Programmschritt, den Sie jetzt einstellen können ist die Gasvorströmzeit.
- Betätigen Sie die Tasten Plus oder Minus, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



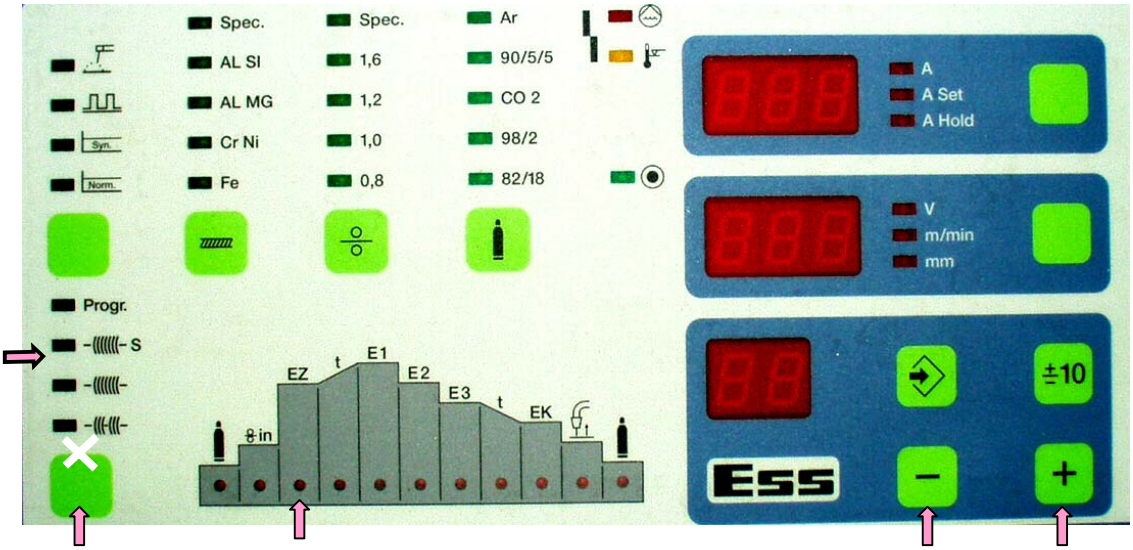
- Betätigen Sie die Taste **Betriebsart**. Der nächste Programmschritt **Drahtanschleichen** kann eingegeben werden.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** und **Minus**, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



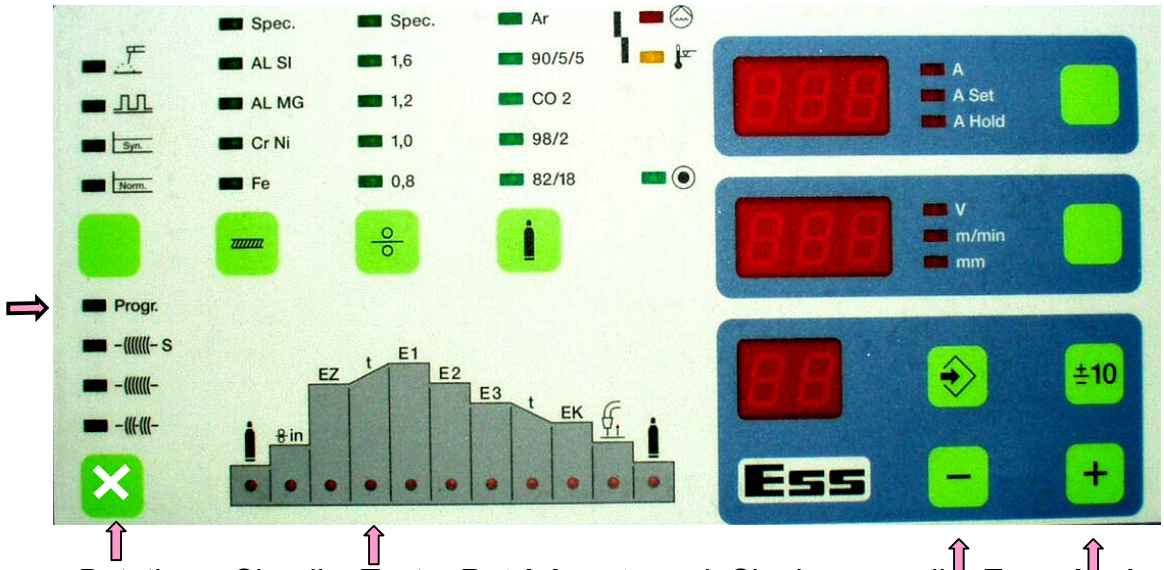
- Drücken Sie jetzt die Taste **Betriebsart** um die Größe **Zündenergie** eingeben zu können.
  Sie können jetzt die Größen einschweißen. Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Lichtbogen eingestellt ist.
  Die Drehknöpfe auf dem Bedienfeld des Drahtvorschubkoffers DVK 400 können zum Feinabgleich benutzt werden.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



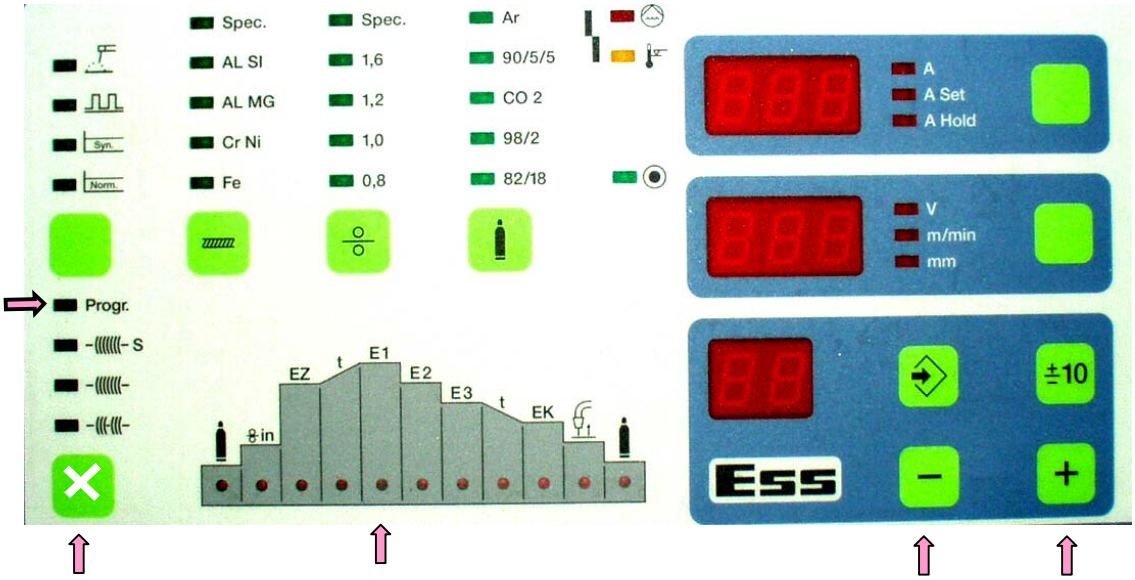
- Betätigen Sie die Taste **Betriebsart**. Der Stromanstieg kann jetzt eingegeben werden.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



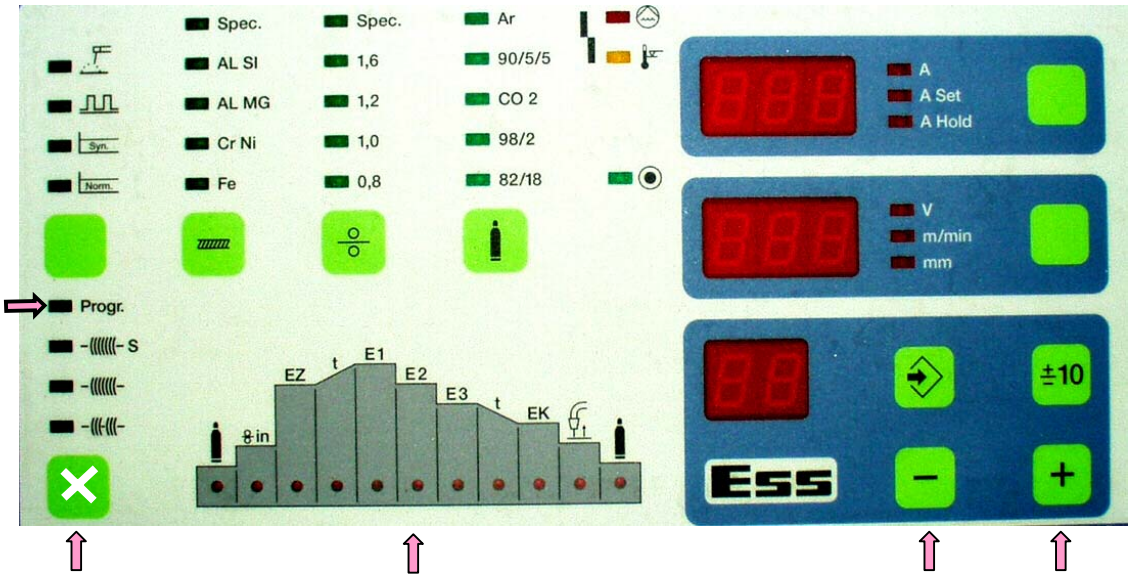
- Betätigen Sie die Taste **Betriebsart**, und Sie können die **Energie 1** eingeben.
  Sie können jetzt die Größen einschweißen.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Lichtbogen eingestellt ist.
  Die Drehknöpfe auf dem Bedienfeld des Drahtvorschubkoffers DVK 400 können zum Feinabgleich benutzt werden.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



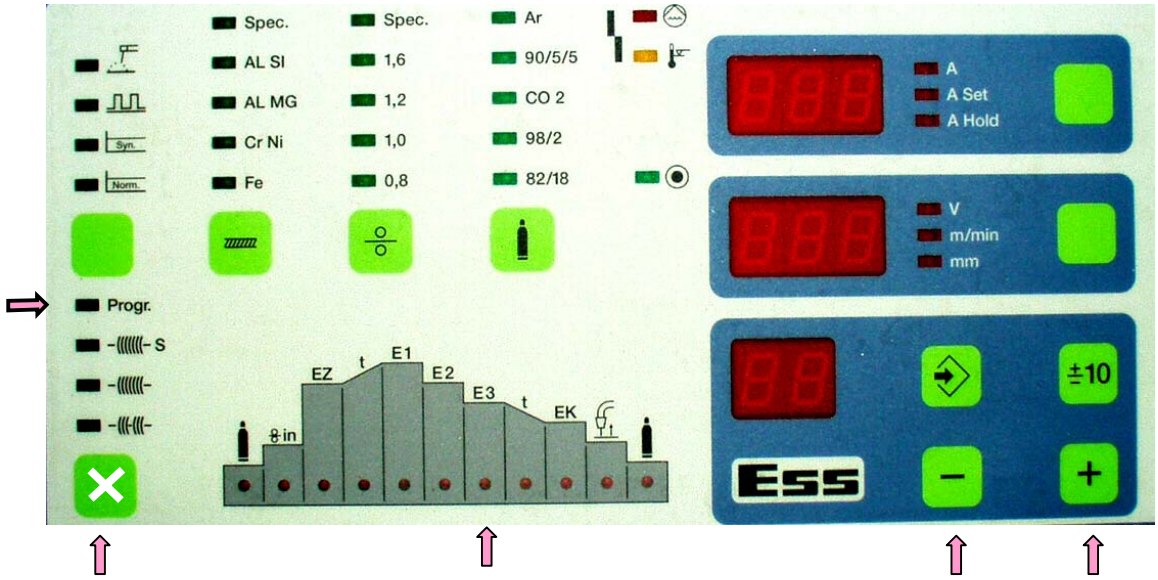
- Drücken Sie erneut die Taste **Betriebsart**. Jetzt können Sie die **Energie 2** einstellen.
- Gehen Sie wie bei der Einstellung der **Energie 1** vor.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



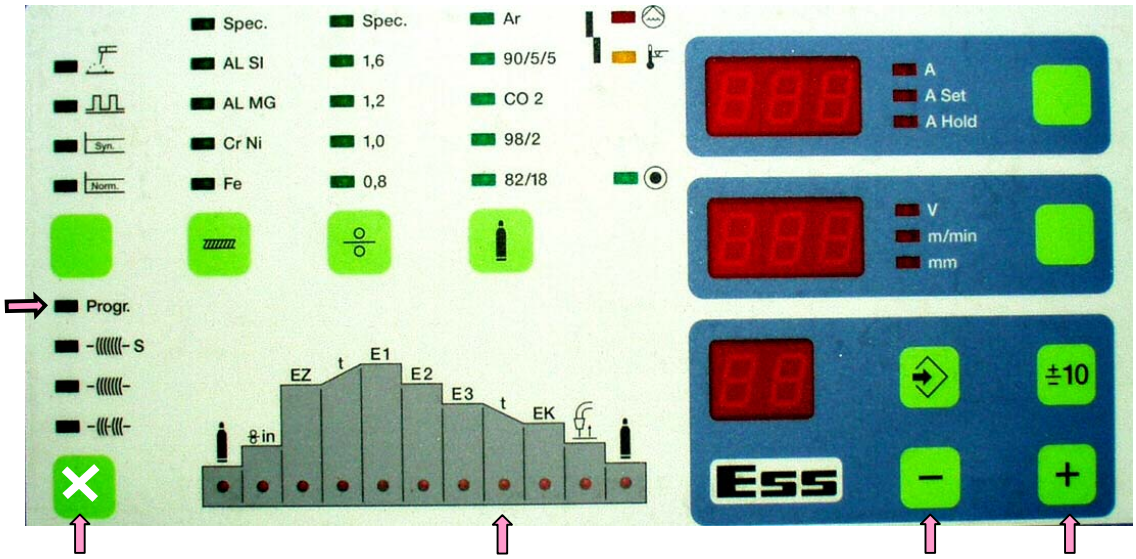
- Haben Sie die **Energie 2** eingestellt, betätigen Sie die Taste **Betriebsart**. Sie haben nun die Möglichkeit die **Energie 3** einzustellen.
- Gehen Sie wie bereits bei den Einstellungen der **Energie 1** und **2** vor.
- Möchten Sie nur mit **Energie 1** und **2** schweißen, stellen Sie den Drahtvorschub bei **Energie 3** auf den Wert 0.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



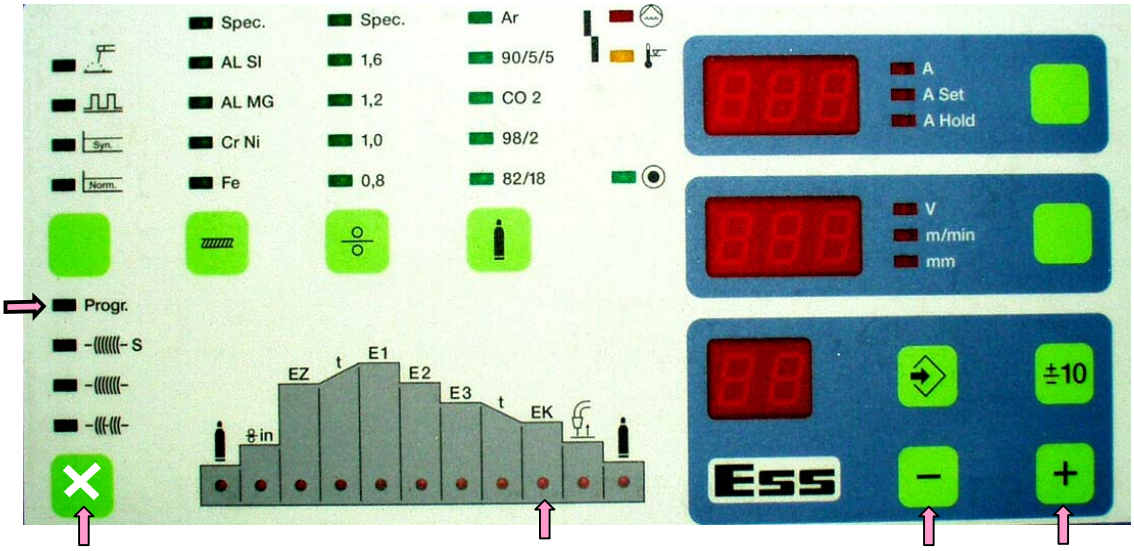
- Drücken Sie die Taste **Betriebsart**. Geben Sie jetzt die Zeit für den Schweißstromabfall (downslope) ein.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



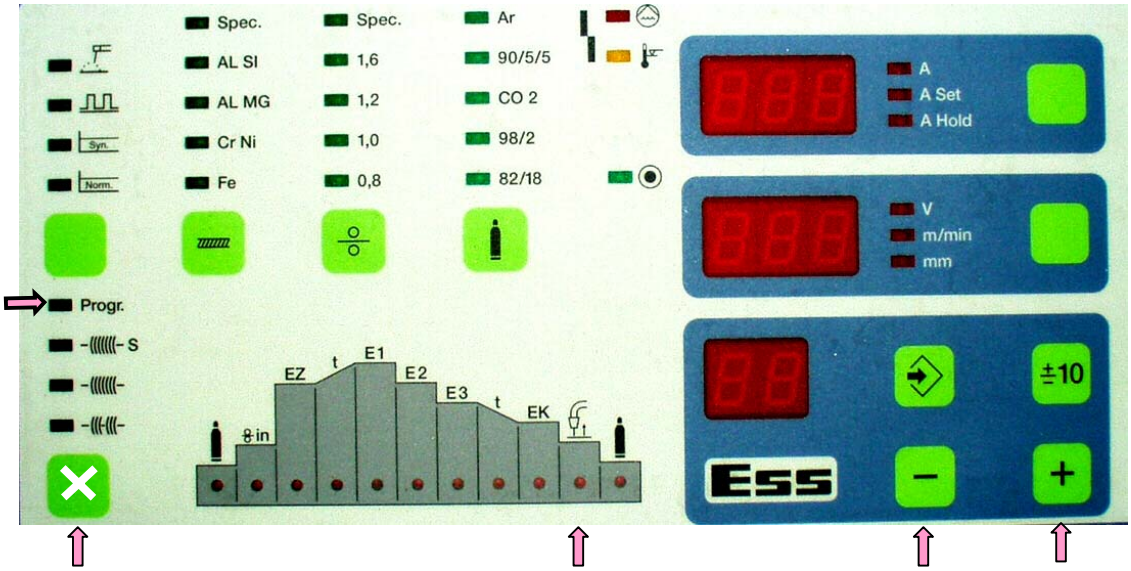
- Die nächste Größe die eingegeben wird, ist der **Endkraterfüllstrom**. Drücken Sie die Taste **Betriebsart** und stellen Sie die gewünschte Leistung ein.
  Schweißen Sie, um die gewünschten Größen zu finden.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Lichtbogen eingestellt ist. Die Drehknöpfe auf dem Bedienfeld des Drahtvorschubkoffers DVK 400 können zum Feinabgleich benutzt werden.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



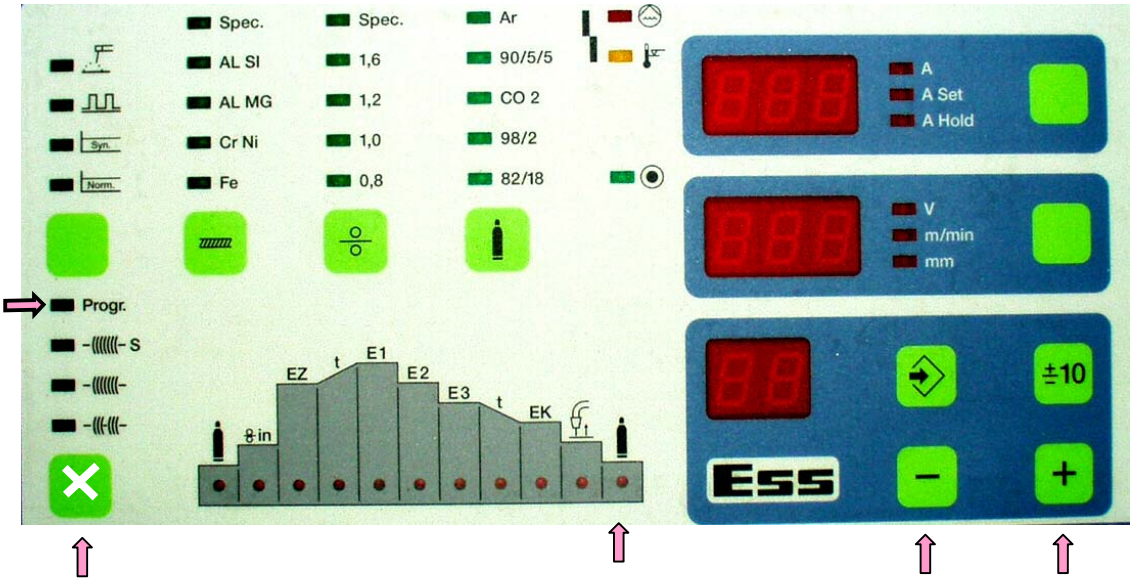
- Betätigen Sie die Taste **Betriebsart**. Nun geben Sie den **Drahtfreibrand** in Prozent ein.
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.



- Die letzte Größe, die programmiert wird, ist das **Gasnachströmen**. Dazu drücken Sie die Taste **Betriebsart.**
- Betätigen Sie die Tasten **Plus** oder **Minus**, bis der gewünschte Wert eingestellt ist.

Die Werte werden an den Displays angezeigt.

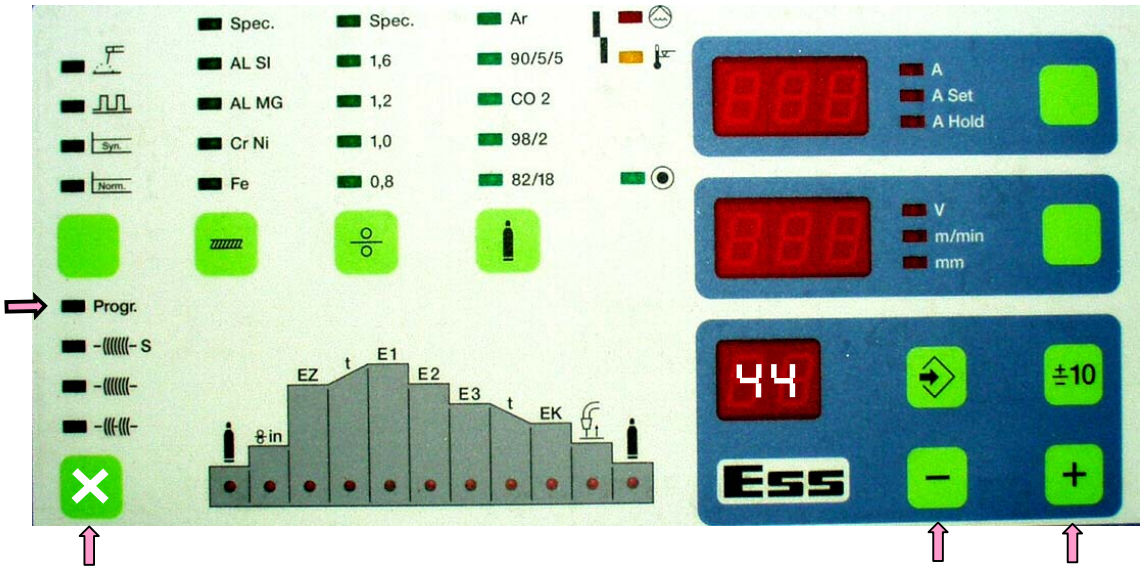


***Hinweis**:*

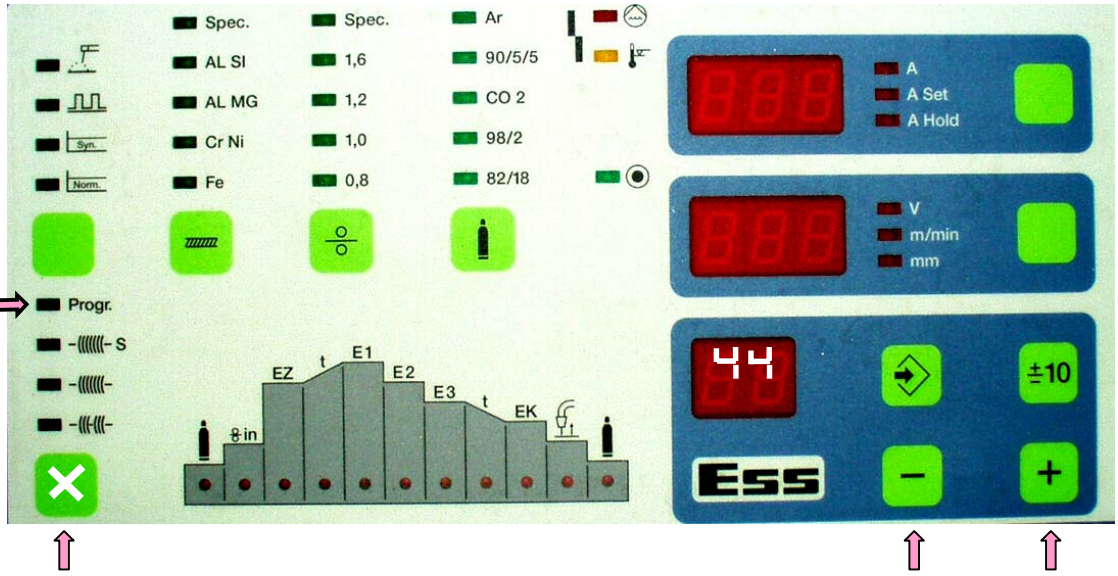
Drücken Sie jetzt die Taste **Betriebsart**, springt die Anzeige zurück zur Größe **Gasvorströmen** und zeigt den programmierten Wert an. Sie können die Eingaben verändern (Tasten **Plus** oder **Minus**) oder durch Betätigen der Taste **Betriebsart** zur nächsten Größe springen.

- Betätigen Sie kurz die Taste **Speichern**.
  Die Anzeige im **Anzeigenfeld 3** blinkt.

Wählen Sie mit Hilfe der Tasten **Plus** oder **Minus** eine Nummer zwischen 1 und 50 aus, (unser Beispiel Programm 44) unter der die von Ihnen programmierten Größen abgespeichert werden sollen.



- Drücken und Halten Sie die Taste **Speichern** solange, bis die Anzeige aufhört zu blinken. Sie haben jetzt einen Schweißprozessablauf mit der Nummer 44 programmiert.

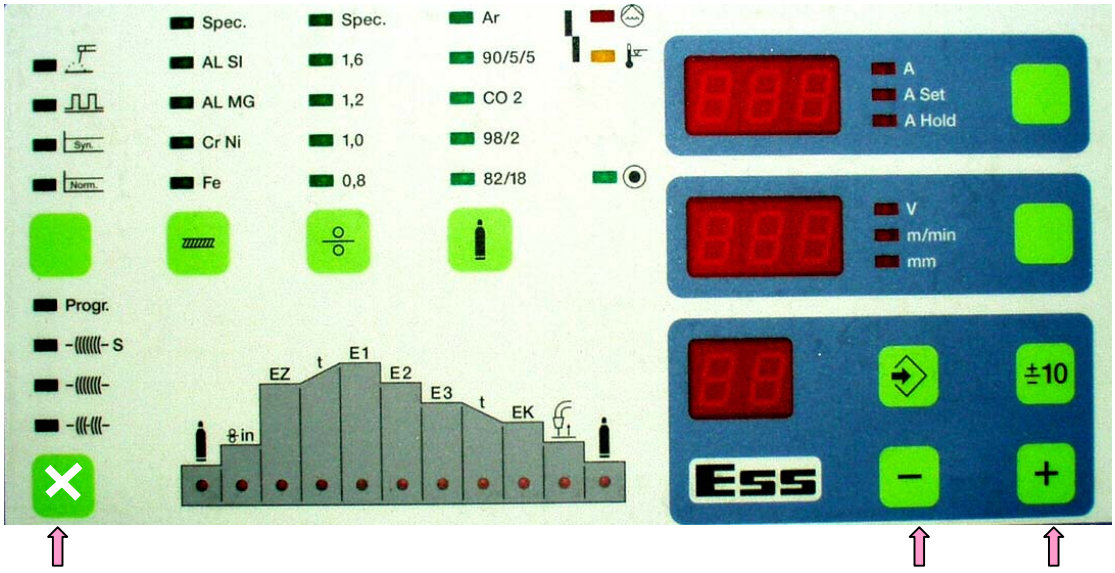


***Hinweis**:*

Speichern Sie die Größen im Modus **Hand**, (zwei Minuszeichen auf dem Anzeigefeld 3) werden die von Ihnen programmierten Größen aufgerufen, wenn Sie ohne **Schweißprozessablauf** arbeiten.

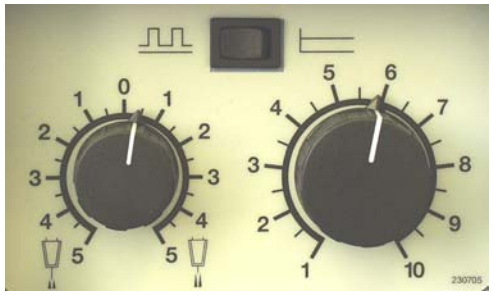
5.27 Aufrufen eines Schweißprozessablaufes

Drücken Sie die Taste **Plus** oder **Minus** solange, bis die Nummer des gewünschten Schweißprozessablaufes im Anzeigefeld erscheint.



5.28 Programmieren der Lichtbogenlänge

Das Programmieren und Einstellen der Lichtbogenlänge erfolgt nicht über die Tastatur, sondern ausschließlich über den Drehknopf am Drahtvorschubkoffer DVK 400.



Korrektur Lichtbogenlänge

Energie

Vorgehensweise:

- Korrektur - Drehknopf am DVK 400 auf Mittelstellung „0“ bringen.
- Über den Taster Betriebsart ist die gewünschte Betriebsart anzuwählen. Z. B. 2 Takt, 4 Takt usw.
- Drücken Sie jetzt die Taste Betriebsart länger als 1 Sekunde, so leuchtet die LED für die Gasvorströmzeit auf.

- Weitertasten auf EZ. Hier ist erstmals der Korrekturknopf in Funktion.

- Taste neben dem Anzeigefeld1 (A) kurz drücken. Es erscheint eine zum Korrekturknopf dazugehörende Zahl. Z. B. Null.

- Es kann geschweißt werden. Die Lichtbogenlänge kann dementsprechend mit dem Drehknopf angepaßt werden.

- Durch Weitertasten wird dieser Wert dann übernommen. Es erfolgt keine separate Abspeicherung durch die Tastatur.

- Sollte der Korrekturknopf auf Anschlag sein, so daß keine weitere Korrekturmöglichkeit besteht, muß der Vorgang wiederholt werden, d.h. es muß durchgetastet werden bis wieder die LED der Gasvorströmzeit erscheint.

5.29 Korrigieren eines Schweißprozessablaufes

Haben Sie einen Schweißprozessablauf aufgerufen, den Sie ändern möchten, drücken Sie die Taste **Betriebsart** für ca. 1 Sekunde. Jetzt können die Größen, wie im Kapitel **Programmieren eines Schweißprozessablaufes** erklärt, verändert werden.

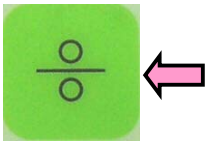
5.30 Energieverstellung vom Schweißbrenner
JOB-Anwahl vom Schweißbrenner

Erweiterte Funktion, z.B. Leistungsverstellung und JOB-Anwahl über Tastenbrenner

Serienmäßig ist das Gerät so programmiert, daß entweder die Drehknöpfe Energie und Korrektur am DVK 400 in Funktion sind, oder über die Wippschalter am DVK 400 die Fernbedienung MONICOM 110 aktiviert wird.

Soll nun ein Brenner aktiviert werden, welcher zur Energieverstellung ausgerüstet ist, ist folgendermaßen vorzugehen:

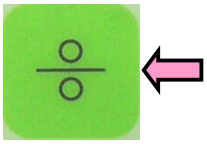
- Die Wippschalter „Korrektur“ und „Energie“ am DVK 400 sind auf „**DVK**“ zu stellen.



- Über einen langen Tastendruck der Taste „Drahtdurchmesser“ (ca. 5 Sek.) wird das Konfigurationsmenue angewählt.

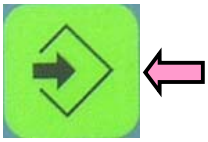
- Mit anschließendem kurzen Tastendruck der selben Taste werden folgende Parameter aufgerufen:

  - LOC : nicht aktiv
  - DOC : nicht aktiv
  - ROL : nicht aktiv
  - GAS : nicht aktiv
  - ADJ : nicht aktiv
  - F1 : Brennerfunktion

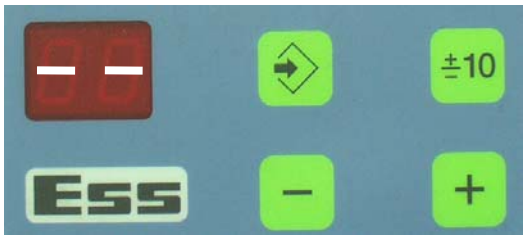


- Taste „Drahtdurchmesser“ solange durchtasten, bis F1 im Display 1 erscheint.

- Mit den Tasten + / - kann zwischen **ON** und **OFF** umgeschaltet werden. Um den Brenner zu aktivieren, ist auf **ON** zu stellen.



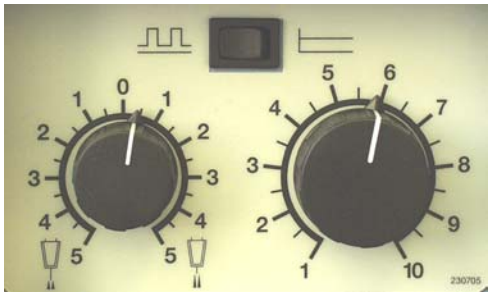
- Durch Drücken der Speichertaste wird das Menü verlassen.



Im Normalbetrieb (--) kann über die Plus/ Minus-Tasten des Brenners die Energie über den gesamten Programmbereich verstellt werden. Der zuletzt eingestellte Schweißwert wird gespeichert.

Das Feinabgleichspoti hat in Mittelstellung den Wert „0“. Der Minimal- bzw. Maximalwert des Potis beträgt „-128“ bis „+128“. Wird der Feinabgleich verstellt, ist der jeweils eingestellte Wert (z.B. +50) für ca. 3 Sek. im Anzeigefeld 2 zu sehen.

Im JOB-Betrieb (ab JOB 01) ohne Schweißen kann mit den Plus/Minus-Tasten des Brenners ein programmierter Job angewählt werden.



Durch Drehen des Drehknopfes „Korrektur Lichtbogenlänge“ erscheint im Display 1 für ca. 3 Sek. der eingestellte Wert.

Korrektur Lichtbogenlänge

Energie

6 STÖRUNGEN

Die Störungen werden in zwei Kategorien gegliedert:

- **Störungen im Betrieb**

- **Systemstörung Übertemperatur**

Achtung!

Bei allen Arbeiten innerhalb des Schweißgerätes muß zuerst das Schweißgerät ausgeschaltet und dann der Netzstecker gezogen werden.

Nach dem Ziehen des Netzsteckers ist mindestens zwei Minuten zu warten, bis sich die Kondensatoren im Zwischenkreis auf ungefährliche Werte entladen haben!

Nach Wartungs- und Reparaturarbeiten die Seitenteile sowie den Deckel wieder montieren! Schutzleiteranschlüsse wieder aufstecken!

6.1 Störungen im Betrieb

Fehler, die während des Schweißvorgangs auftreten, können durch unterwiesene Personen oder dem Schweißer behoben werden. Elektrische Fehlersuche oder Reparaturen dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Kann durch eigenes Fachpersonal das Schweißgerät nicht repariert werden, setzen Sie sich bitte mit Ihrer Ess-Vertretung in Verbindung.

6.1.1 Störungen im Betrieb:

Fehler:	*Mögliche Ursachen:*	*Abhilfe:*
• Schweißgerät läßt sich nicht einschalten	• Netzzuleitung unterbrochen • Transformator defekt • Sicherungen defekt • Hauptschalter defekt	• Netzzuleitung kontrollieren und ggf. wechseln • Transformator austauschen • Sicherungen wechseln • Hauptschalter tauschen
• Schweißgerät gibt keinen oder zu wenig Schweißstrom ab	• Lose Kontakte oder Schmorstellen an: • Schweißstromanschluß Plus • Schweißstromanschluß Minus • Schweißbrenner-anschluß • Zentralanschluß Drahtvorschubkoffer • Masseanschluß • Werkstückzwinge • Fehler im Schweißgerät	• Lose Kontakte anziehen
• Drahtvorschubkoffer DVK 400 arbeitet nicht ordnungs-gemäß	• Falsche Drahtvorschubrollen im Drahtvorschubgerät • Draht hat Knicke • Drahtoberfläche ist verschmutzt oder stark oxydiert • Gegendruckrolle ist nicht fachgerecht angezogen. • Aufnahmedorn ist zu fest angezogen • Drahtfluchtung innerhalb des Draht-antriebes stimmt nicht.	• Richtige Drahtvorschubrollen montieren.

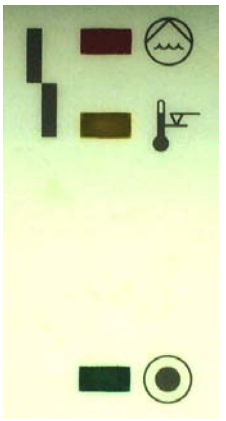
Fehler:	*Mögliche Ursachen:*	*Abhilfe:*
• Schweißnähte sind porös	• Werkstücke stark angerostet, durch Farbe oder Öl verschmutzt, oder doppeltes Blech • Abstand Schweißbrenner zum Werkstück ist zu groß • Undichtigkeiten bei der Gaszuführung • Durch magnetische Blaswirkung vor-laufendes Schweißgut erzeugt Poren. Schweißrichtung sollte so gewählt werden, daß vom Minuspol weg geschweißt wird. • Schweißpistole zu flach eingestellt. • Schutzgasdurchfluß ist zu hoch oder zu niedrig eingestellt. • Unreines oder falsches Schutzgas • Seitenwind durch z. B. geöffnete Tore oder Heizventilatoren bläst das Schutzgas weg	• Ggf. ändern • Kontrolle des Schutzgases

6.1.2 Systemstörung Übertemperatur

In den folgenden Bauteilen befinden sich Temperaturschalter:

- **Kühlwasserpumpe (Motorwicklung)**
- **Lüfter (Motorwicklung)**
- **Haupttransformator T1**
- **Gleichrichter**
- **Kühlkörper Kaskade 1**
- **Kühlkörper Kaskade 2 (nur bei Pulsarc 550)**

Bei einer Überlastung öffnet der entsprechende Temperaturschalter. Der Lichtbogen wird ausgeschaltet und die Leuchtdiode Übertemperatur meldet die Störung. Diese Leuchtdiode befindet sich auf dem Bedienfeld der Schweißstromquelle.



Übertemperatur

Ursachen:

- **Pumpe wird durch unreines Kühlmittel oder durch verstopfte Schläuche zu stark belastet.**
- **Defekt eines Motors.**
- **Die zulässige Einschaltdauer wurde überschritten.**
- **Die Gehäuseöffnungen für Ein- und Austritt der Kühlluft sind verdeckt oder verschmutzt.**
- **Das Schweißgerät ist im Inneren stark verschmutzt.**
- **Die Temperatur der Umgebungsluft ist höher als 40° Celsius.**

7 WARTUNG

Hinweise, Intervalle

Für den sicheren und einwandfreien Betrieb ist die regelmäßige Wartung des Schweißgerätes von größter Wichtigkeit. Führen Sie deshalb die erforderlichen Wartungsmaßnahmen und die vielleicht anfallenden Reparaturen regelmäßig durch.
Im Übrigen wird dies von der Unfallverhütungsvorschrift VBG 4 ohnehin verlangt!

Die Wartung der Anlage bezieht sich hauptsächlich auf die Schweißpistole. Die Lebensdauer der dem Verschleiß unterworfenen Gas- und Stromdüsen kann erheblich verlängert werden, wenn diese von Zeit zu Zeit mit Pistolen-Sprühmittel eingesprüht werden. Hierdurch lassen sich Schweißspritzer leichter entfernen bzw. wird das Anhaften derselben von vorne herein verhindert.
Die Innenspiralen sind nach Verschweißen von 50 – 100 kg Draht, je nach Abmessung, zu reinigen. Dazu werden sie aus dem Außenschlauch gezogen. Dann werden Außenschlauch und Innenspirale mit Pressluft ausgeblasen.

Die Stromdüse soll nach dem Verschweißen einer Rolle Draht (15 kg) mit einem Reinigungsbohrer gereinigt werden.

Achtung!

Bei allen Arbeiten innerhalb der Stromquelle muß zuerst das Schweißgerät ausgeschaltet und dann der Netzstecker gezogen werden.

Nach dem Ziehen des Netzsteckers ist mindestens zwei Minuten zu warten, bis sich die Kondensatoren auf ungefährliche Werte entladen haben!

Tägliche Kontrollen:

1. Überprüfen Sie die Maschine auf abnormale Vibration, Brummgeräusche und Geruch.

2. Überprüfen Sie Anschlußbuchsen, Kabel, Schläuche und Pistole auf abnormale Erwärmung, Isolationsfehler, Dichtheit und Sauberkeit.

3. Überprüfen Sie den Kühlmittelstand im Kühlflüssigkeitsbehälter. Der Deckel muß immer angeschraubt sein!

4. Überprüfen Sie den Drahtantrieb auf Ablagerungen durch Abrieb vom Schweißdraht. Entfernen Sie diese mit trockener Preßluft. Damit beugen Sie einem vorzeitigen Verschleiß vor.

Reinigen Sie die mechanischen Antriebsteile regelmäßig und schmieren Sie diese anschließend ein, außer den Antriebsrollen, da sonst der Draht rutscht.

Monatliche Kontrollen:

1. Prüfen Sie die Kühlflüssigkeit auf Sauberkeit.
2. Prüfen Sie den Kühlradiator an der Rückseite des Gerätes auf Sauberkeit.

Halbjährliche Kontrollen:

1. Überprüfen Sie das Innere der Anlage und die Bauteile auf Staub- und Schmutzablagerungen.

2. Prüfen Sie die Anschlüsse des Netzkabels und die Schweißkabel-anschlüsse auf festen Sitz und guten Kontakt.
3. Stellen Sie sicher, daß die Anlage noch korrekt geerdet ist.

4. Überprüfen Sie die Geräteabdeckungen auf richtige Montage und festen Sitz.

5. Prüfen Sie den Kühlradiator auf verbogene Lamellen. Richten Sie diese ggf. wieder gerade.

7.2 Spezielle Hinweise

7.2.1 Staub und Schmutz

Da die Kühlleistung des Kühlradiators an der Rückseite des Gerätes stark von der Sauberkeit der Lamellen abhängig ist, müssen diese je nach Verschmutzungsgrad gereinigt werden. Dies geschieht am besten durch Ausblasen mit trockener, ölfreier Preßluft von innen her. Staub und Schmutz werden dadurch entfernt und die ursprüngliche Kühlleistung wieder hergestellt.

Staub- und Schmutzablagerungen auf Haupttrafo, Gleichrichter usw. beeinflussen die Kühlwirkung des Ventilatorluftstromes. Metallischer Staub auf dem Haupttrafo kann zudem zu Isolationsfehlern und dadurch zu Masse- bzw. Windungsschlüssen führen. Diese Teile müssen je nach Verschmutzungsgrad mit einem Staubsauger gereinigt werden. Mit Preßluft wird der Schmutz nur noch tiefer in diese Bauteile geblasen. Es ist deshalb dringend davon abzuraten! Ebenfalls mit einem Staubsauger kann der obere Schaltungsraum gereinigt werden. Da er abgedichtet ist, ist diese Arbeit nur in längeren Abständen nötig.

7.2.2 Kühlflüssigkeit, Frostschutz, Entsorgung

Wenn die **Kühlflüssigkeit verschmutzt** ist, in der Regel bekommt sie dann eine bräunliche Färbung, muß sie abgelassen werden. Die gebrauchte Kühlflüssigkeit **muß entsorgt** werden.

Achtung!
Sie darf nicht in normale Abwassersysteme geleitet werden.

Das gesamte Kühlsystem wird anschließend mit frischem Leitungswasser durchgespült, d. h. füllen, durchlaufen lassen mit Pumpenunterstützung, ablassen soweit möglich, ggf. mit geringem Luftdruck etwas nachhelfen. Nun wird neue Kühlflüssigkeit eingefüllt. Zusammensetzung siehe separates Schild an der Geräterückseite.

Es ist grundsätzlich nur die auf der Bedienungsanleitung des Kühlgerätes angegebene **Kühlflüssigkeit** zu verwenden.

Saubere Kühlflüssigkeit verhindert das elektrolytische Auswaschen der Wasserkanäle in der Schweißpistole und den anderen Teilen des Kühlflüssigkeitskreislaufes!

8 OPTIONEN

Die Schweißstromquelle Pulsarc 350/550 kann mit folgenden Optionen erweitert werden:

- **Schlüsselschalter**
- **Serielle Schnittstelle**
- **Fernregler Monicom**
- **Automatisierungsschnittstelle** (z.B. SB 100-....)

Nachfolgend werden die oben aufgeführten Optionen beschrieben.

8.1 Schlüsselschalter (Option)

Durch die Installation eines Schlüsselschalters kann der Speicherinhalt für die Schweißprozessabläufe vor Änderungen geschützt werden.
Konkret: Das Speichern von Änderungen ist nicht mehr möglich.

Im JOB-Betrieb kann ein Verstellbereich zwischen 0 – 100 % programmiert werden. Dies ist im Konfigurationsmenue „ADJ“ möglich, siehe Kapitel 5.30. Über die Plus-/Minustasten kann der Bereich eingestellt werden.

8.2 Serielle Schnittstelle

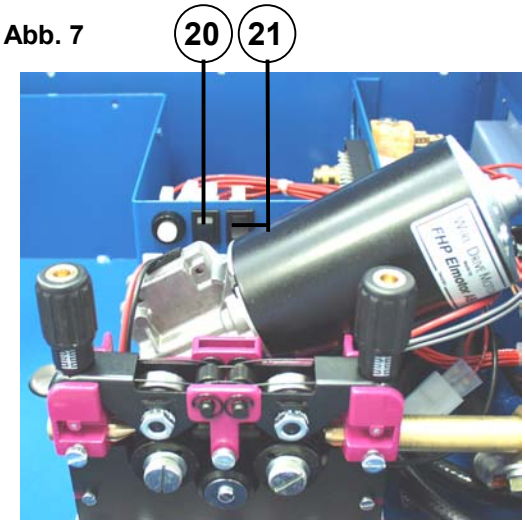
Die serielle Schnittstelle ermöglicht es Ihnen, die Schweißstromquelle an einen PC oder Laptop anzuschließen, in dem das Programm **PC-Software Pulsarc 350/550** installiert ist. Diese Option ermöglicht folgende Funktionen:

- Sichern von Kennlinien und Schweißprozessabläufen im PC
- Senden von Kennlinien und Schweißprozessabläufen in die Schweißstromquelle
- Erstellen von Kennlinien
- Drucken der Kennliniendaten

8.3 Fernregler Monicom 110-3

Der Anschluß des Fernreglers erfolgt über die 12-polige Anschlußdose an der Frontseite des Drahtvorschubkoffers DVK 400.
Über die Umschalter im Drahtvorschubkoffer wird der Fernregler aktiviert.

Abb. 7



20 Umschalter Energie – DVK 400 – MONICOM 110
21 Umschalter Korrektur – DVK 400 – MONICOM 110

8.3.1 Bedienfeld des Fernreglers MONICOM 110-3

Abb. 8

Anwahl der Job‘s

Drehknopf Lichtbogenkorrektur (Puls)
Drehknopf Schweißspannung (ohne Puls)

Drehknopf Energie (Puls)
Drehknopf Drahtvorschub-geschwindigkeit (ohne Puls)

8.3.2 JOB-Anwahl

Über den Drehknopf „JOB-Anwahl“ können insgesamt 7 Jobs abgerufen werden. Steht der Schalter auf „NO JOB“, so hat der Fernregler seine eigentliche Funktion wieder.

Abb. 9

8.4 Automatisierungsschnittstelle

Ist eine Kopplung der Schweißstromquelle mit externen Steuerungen (z. B.: SPS) notwendig, wird die Automatisierungsschnittstelle eingesetzt. Es können folgende Signale über die Automatisierungsschnittstelle von extern empfangen werden:

- Auswahl eines Schweißprozessablaufes
- Analoge Eingänge für Steuerung von Drahtvorschub/Energie und

  Spannung/Lichtbogen **Korrektur**
- Digitaler Eingang zur Fortschaltung von Leistung 1, 2, 3 in der Betriebsart

  Progr
- Digitaler Eingang jeweils für **Start extern** und **Gas extern**

Die Signale

- Lichtbogen steht
- Sammelstörung

werden nach extern gesandt.

9 SCHWEISSPARAMETER

Standard - Schweißprogramme

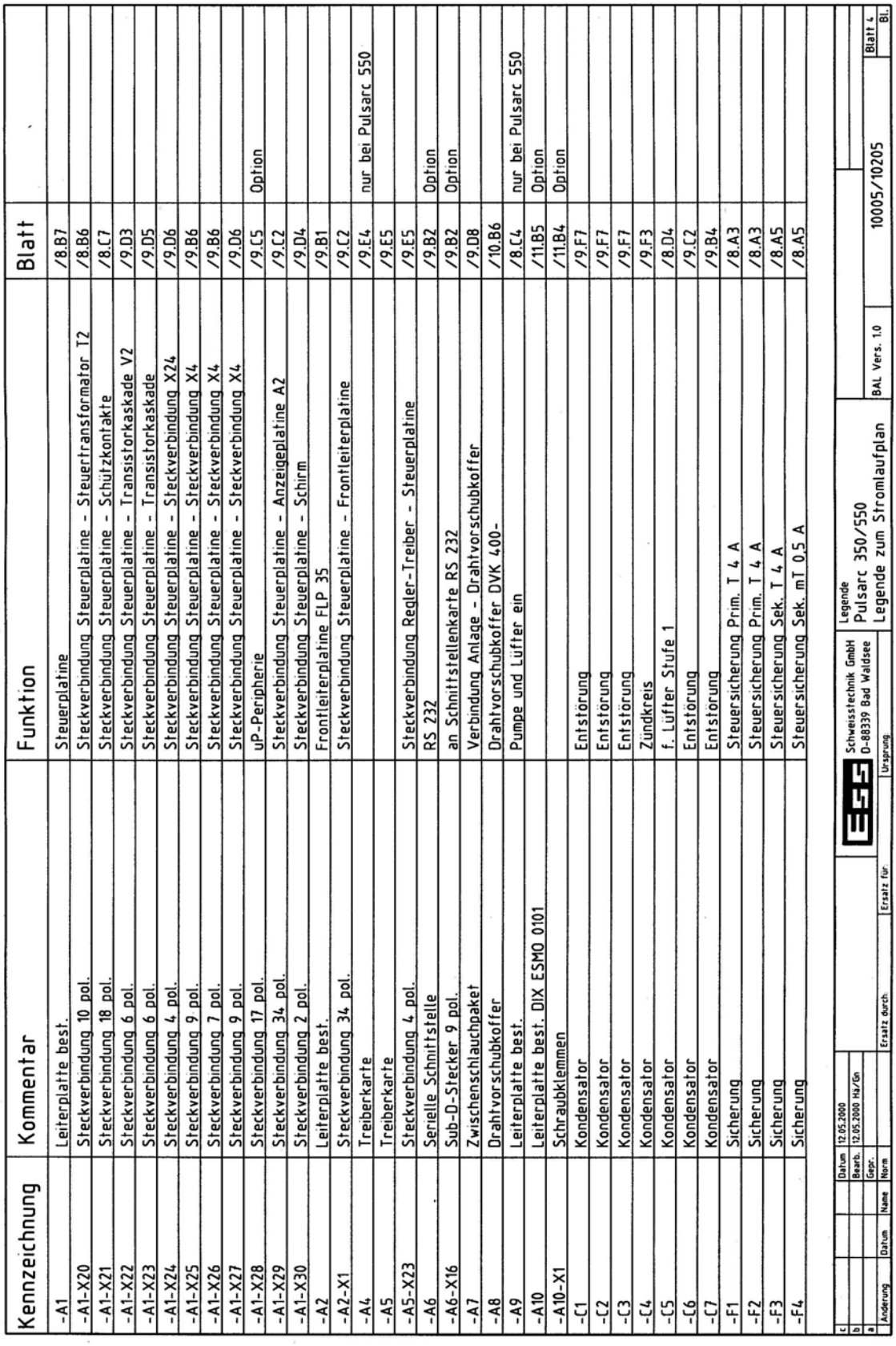
Draht	Werkstoff	Lichtbogenart	Schutzgas
0,8	Stahl	Kurz	CO_2
1,0	Stahl	Kurz	CO_2
1,2	Stahl	Kurz	CO_2
1,6	Stahl	Kurz	CO_2
0,8	Stahl	Kurz	82/18
1,0	Stahl	Kurz	82/18
1,2	Stahl	Kurz	82/18
1,6	Stahl	Kurz	82/18
0,8	Stahl	Kurz	98/2
1,0	Stahl	Kurz	98/2
1,2	Stahl	Kurz	98/2
1,6	Stahl	Kurz	98/2
0,8	Stahl	Kurz	90/5/5
1,0	Stahl	Kurz	90/5/5
1,2	Stahl	Kurz	90/5/5
1,6	Stahl	Kurz	90/5/5
0,8	Stahl	Puls	82/18
1,0	Stahl	Puls	82/18
1,2	Stahl	Puls	82/18
1,6	Stahl	Puls	82/18

Draht	Werkstoff	Lichtbogenart	Schutzgas
0,8	Stahl	Puls	98/2
1,0	Stahl	Puls	98/2
1,2	Stahl	Puls	98/2
1,6	Stahl	Puls	98/2
0,8	Stahl	Puls	90/5/5
1,0	Stahl	Puls	90/5/5
1,2	Stahl	Puls	90/5/5
1,6	Stahl	Puls	90/5/5
0,8	VA	Kurz	98/2
1,0	VA	Kurz	98/2
1,2	VA	Kurz	98/2
1,6	VA	Kurz	98/2
0,8	VA	Puls	98/2
1,0	VA	Puls	98/2
1,2	VA	Puls	98/2
1,6	VA	Puls	98/2

Draht	Werkstoff	Lichtbogenart	Schutzgas
1,0	AL MG	Kurz	Argon
1,2	AL MG	Kurz	Argon
1,6	AL MG	Kurz	Argon
1,0	AL MG	Puls	Argon
1,2	AL MG	Puls	Argon
1,6	AL MG	Puls	Argon
1,0	AL SI	Kurz	Argon
1,2	AL SI	Kurz	Argon
1,6	AL SI	Kurz	Argon
1,2	AL SI	Puls	Argon
1,6	AL SI	Puls	Argon

10 LEGENDE, STROMLAUFPLAN, PULSARC 350 / 550

10.1 Legende zum Stromlaufplan Teil 1



Kennzeichnung	Kommentar	Funktion	Blatt	
-A1	Leiterplatte best.	Steuerplatine	/8.B7	
-A1-X20	Steckverbindung 10 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Steuertransformator T2	/8.B6	
-A1-X21	Steckverbindung 18 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Schutzkontakte	/8.C7	
-A1-X22	Steckverbindung 6 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Transistorkaskade V2	/9.D3	
-A1-X23	Steckverbindung 6 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Transistorkaskade	/9.D5	
-A1-X24	Steckverbindung 4 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Steckverbindung X24	/9.D6	
-A1-X25	Steckverbindung 9 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Steckverbindung X4	/9.B6	
-A1-X26	Steckverbindung 7 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Steckverbindung X4	/9.B6	
-A1-X27	Steckverbindung 9 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Steckverbindung X4	/9.D6	
-A1-X28	Steckverbindung 17 pol.	uP-Peripherie	/9.C5	Option
-A1-X29	Steckverbindung 34 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Anzeigeplatine A2	/9.C2	
-A1-X30	Steckverbindung 2 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Schirm	/9.D4	
-A2	Leiterplatte best.	Frontleiterplatine FLP 35	/9.B1	
-A2-X1	Steckverbindung 34 pol.	Steckverbindung Steuerplatine - Frontleiterplatine	/9.C2	
-A4	Treiberkarte		/9.E4	nur bei Pulsarc 550
-A5	Treiberkarte		/9.E5	
-A5-X23	Steckverbindung 4 pol.	Steckverbindung Regler-Treiber - Steuerplatine	/9.E5	
-A6	Serielle Schnittstelle	RS 232	/9.B2	Option
-A6-X16	Sub-D-Stecker 9 pol.	an Schnittstellenkarte RS 232	/9.B2	Option
-A7	Zwischenschlauchpaket	Verbindung Anlage - Drahtvorschubkoffer	/9.D8	
-A8	Drahtvorschubkoffer	Drahtvorschubkoffer DVK 400-	/10.B6	
-A9	Leiterplatte best.	Pumpe und Lüfter ein	/8.C4	nur bei Pulsarc 550
-A10	Leiterplatte best. DIX ESMO 0101		/11.B5	Option
-A10-X1	Schraubklemmen		/11.B4	Option
-C1	Kondensator	Entstörung	/9.F7	
-C2	Kondensator	Entstörung	/9.F7	
-C3	Kondensator	Entstörung	/9.F7	
-C4	Kondensator	Zündkreis	/9.F3	
-C5	Kondensator	f. Lüfter Stufe 1	/8.D4	
-C6	Kondensator	Entstörung	/9.C2	
-C7	Kondensator	Entstörung	/9.B4	
-F1	Sicherung	Steuersicherung Prim. T 4 A	/8.A3	
-F2	Sicherung	Steuersicherung Prim. T 4 A	/8.A3	
-F3	Sicherung	Steuersicherung Sek. T 4 A	/8.A5	
-F4	Sicherung	Steuersicherung Sek. mT 0,5 A	/8.A5	

c
b Datum 12.05.2000
a Bearb. 12.05.2000 Hs/Gn
Gepr.
Änderung Datum Name Norm
Ersatz durch: Ersatz für: Ursprung:

Schweisstechnik GmbH D-88339 Bad Waldsee

Legende
Pulsarc 350/550
Legende zum Stromlaufplan

BAL Vers. 1.0

10005/10205

Blatt 4 Bl.

10.2 Legende zum Stromlaufplan Teil 2

Kennzeichnung	Kommentar	Funktion	Blatt	
-F5	Sicherung	Steuersicherung Sek. mT 1 A	/8.B5	
-F6	Sicherung	Steuersicherung Sek. mT 1 A	/8.B5	
-F7	Sicherung	Steuersicherung Sek. mT 1 A	/8.C5	
-F8	Sicherung	Zwischenkreisspg. an A1 T 10 A	/9.E1	
-F9	Temperaturschalter	im Haupttransformator	/8.D6	
-F10	Temperaturschalter	im Gleichrichter	/8.F6	
-F11	Temperaturschalter	in der Kaskade	/8.D6	
-F12	Temperaturschalter	in der Kaskade	/8.F6	
-F13	Temperaturschalter	im Haupttransformator	/8.D7	
-F14	Durchflußwächter	im Pistolenkreislauf	/8.D7	Option
-K1	Schütz m. Hilfsschalterblock	Haupttransformator Ein	/8.D8	
-L1	Drossel	Schweißstromdrossel	/9.F5	
-M1	Wasserpumpe m. Kondensator + Stecker		/8.E4	
-M2	Ventilator	zur Kühlung	/8.E5	
-M3	Motor mit AC-Tacho	Drahtantrieb im DVK	/10.E2	
-M4	Motor	Drahtantrieb im Dinse Push-Pull	/11.F3	Option
-R1	Widerstand		/9.A7	
-R2	Widerstand	Entladewiderstand im Zündkreis (in V2)	/9.F2	
-R3	Widerstand	(in V2)	/9.F5	
-R4	Potentiometer	Energie im DVK	/10.E6	
-R5	Potentiometer	Korrektur im DVK	/10.E6	
-R6	Potentiometer	Energie in der Fernbedienung MONICOM 110-	/10.E7	
-R7	Potentiometer	Korrektur in der Fernbedienung MONICOM 110-	/10.E7	
-S1	Schalter 2 pol.	Netz Ein	/10.C3	
-S2	Taste	Gas von Hand	/9.C3	
-S3	Umschalter m. Ausstellung in d. Mitte	Impulsanpassung Drossel	/9.B3	
-S4	Taste	Einfädeltaste im DVK	/10.C3	
-S5	Umschalter	mit Impuls im DVK	/10.C4	
-S6	Brennertaste	am DVK	/10.E4	
-S7	Umschalter	Umschaltung Korrektur DVK 400-/MONICOM 110- im DVK	/10.C5	
-S8	Umschalter	Umschaltung Energie DVK 400-/MONICOM 110- im DVK	/10.C5	
-T1	Schweißtransformator	Haupttransformator	/8.C2	
-T2	Steuertransformator	Steuertrafo 230/400V-19/18/18/8/42V, 218VA	/8.A5	
-U1	Stromsensor		/9.F6	
-V1	Gleichrichter	Gleichrichter m. Temperaturschalter	/8.D2	

c
b
a
Änderung | Datum | Name | Norm | Datum 12.05.2000 | Bearb. 12.05.2000 Ha/Gn | Gepr. | Ersatz durch: | Ersatz für: | Ursprung

Schweisstechnik GmbH D-88339 Bad Waldsee

Legende
Pulsarc 350/550
Legende zum Stromlaufplan

BAL Vers. 1.0

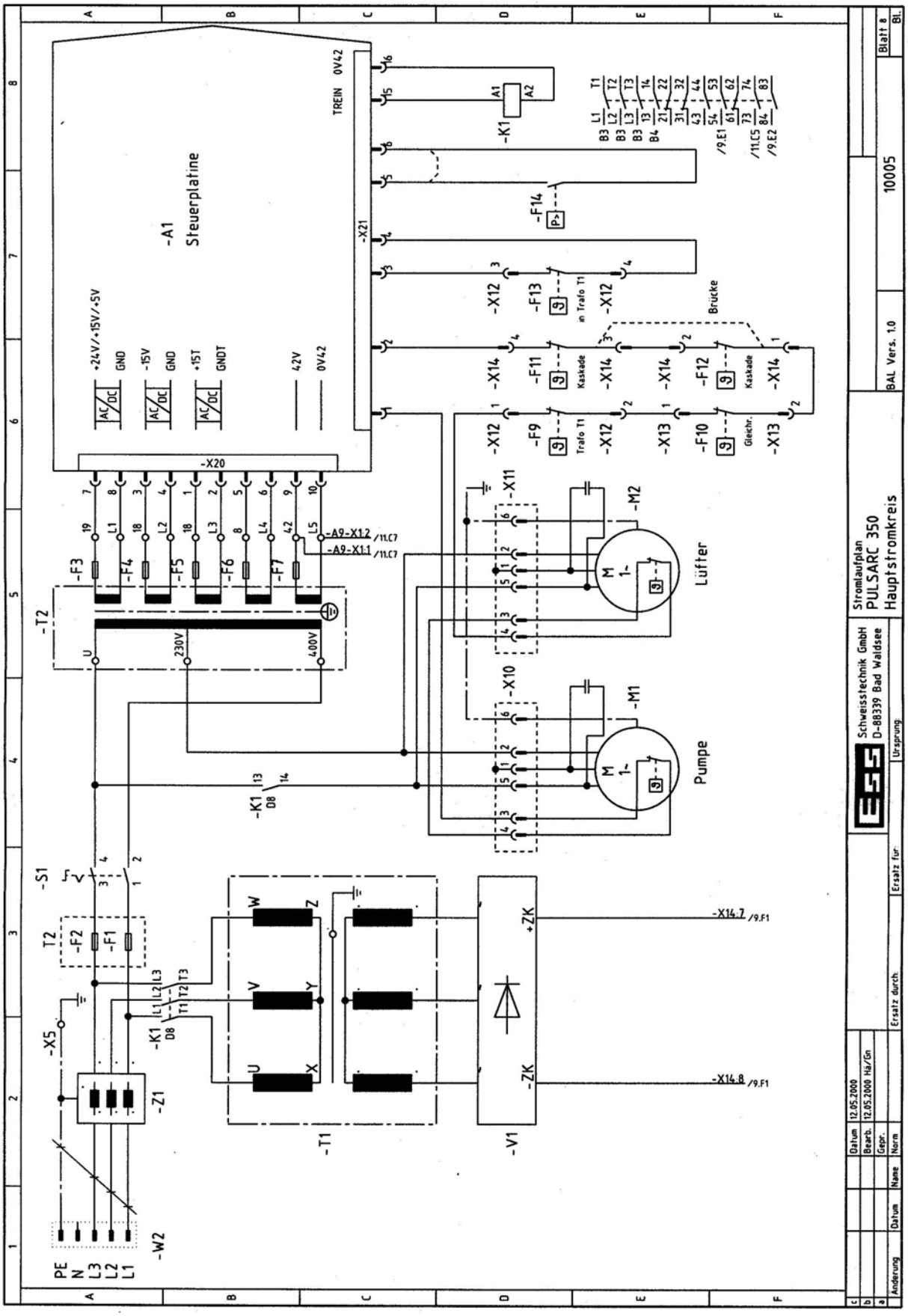
10005/10205

Blatt 5 Bl.

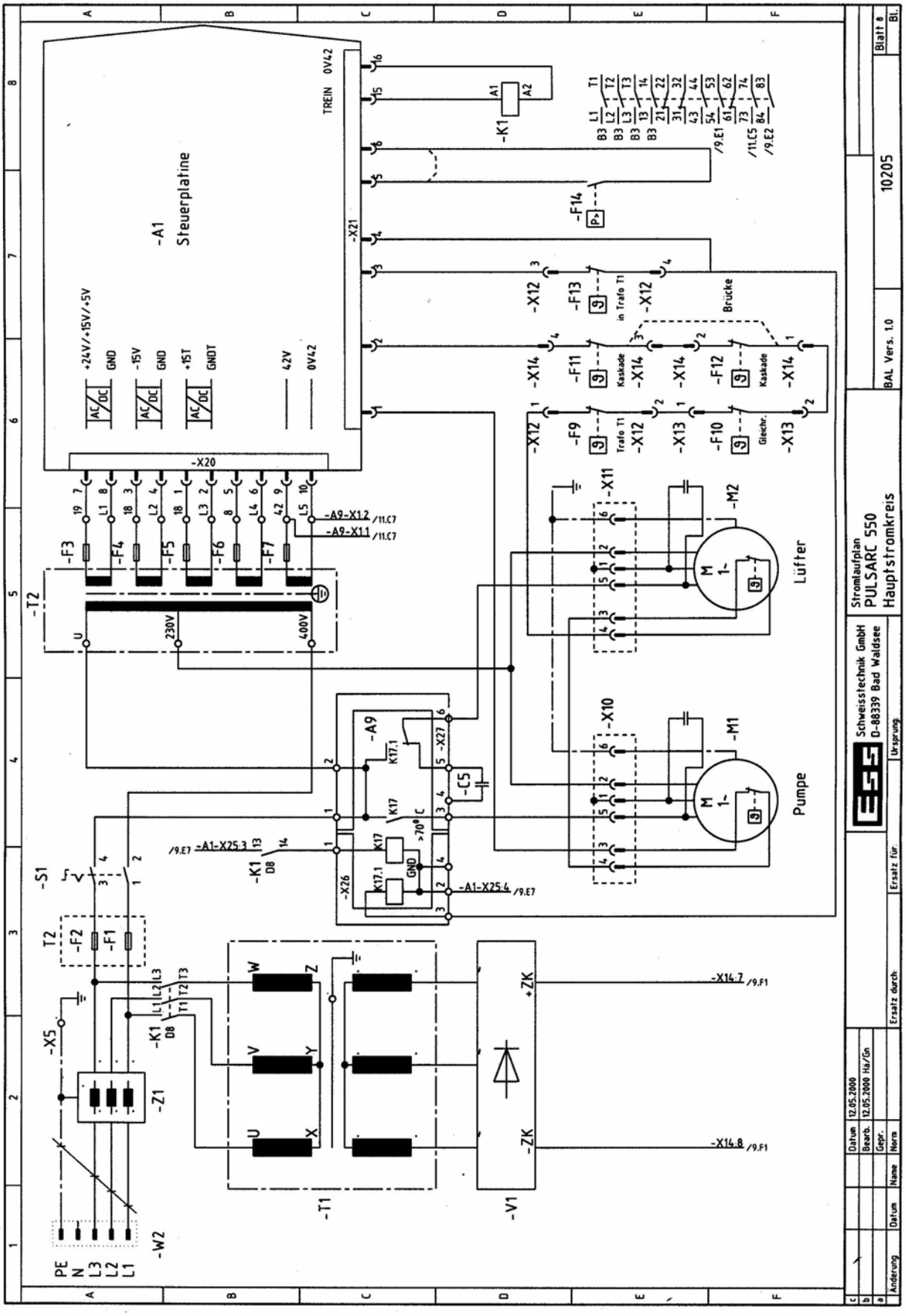
Kennzeichnung	Kommentar	Funktion	Blatt	
-V2	Transistorkaskade	m. Treiberkarte, Temperaturschalter	/9.E2	
-W1	Flachbandkabel 34 pol.	Verbindungskabel Anzeigeplatine-Steuerplatine 260 mm lang	/9.C2	
-W2	Netzkabel	Netzanschluß 400 V	/8.A1	
-W3	Steuerleitung Ölflex 16 x 1,0 mm²	Verbindung Stromquelle - Drahtvorschubkoffer	/9.A8	
-W4	Verbindungskabel 5 pol.	Steckverbindung Handfernbedienung - Drahtvorschubkoffer	/10.D7	
-X2	Schweißbuchse P	Schweißstromstecker-Anschluß Plus	/9.F7	
-X3	Schweißbuchse N	Schweißstromstecker-Anschluß Minus	/9.F7	
-X4	Steckverbindung 25 pol.	Anschluß ZSP	/9.D8	
-X5	PE-Schiene	Schutzleiteranschluß	/8.A2	
-X10	Steckverbindung 6 pol.	Anschluß Pumpe	/8.D4	
-X11	Steckverbindung 6 pol.	Anschluß Ventilator	/8.D6	
-X12	Steckverbindung 4 pol.	Anschluß Temperaturschalter F9, F13	/8.D6	
-X13	Steckverbindung	Anschluß Temperaturschalter F10	/8.E6	
-X14	Steckverbindung 8 pol.	Anschluß Temperaturschalter F11, F12,	/8.D6	
-X15	Gerätedose 17 pol. + PE	Schnittstelle zur Automatisierung	/9.B6	Option SB 100-1/-2
-X16	Gerätedose 24 pol.	Schnittstelle zur Automatisierung	/12.B6	Option SB 100-3
-X17	Sub-D-Steckdose 9 pol.	Steckverbindung serielle Schnittstelle	/9.A2	Option
-X18	Brenneranschluß	Z-Anschluß im DVK	/10.F8	
-X19	Messerleiste 30 pol.	Anschluß Zwischenschlauchpaket - DVK 400-	/10.B7	
-X20	Steckverbindung Flachsteckhülse/Flachstecker	Anschluß Drahtantriebsmotor	/10.D1	
-X21	Kabelstecker 12 pol.	Anschluß Fernbedienung MONICOM 110-	/10.D7	
-X24	Steckverbindung 4 pol.	Steckverbindung zu U1	/9.E6	
-X26	Steckverbindung 12 pol.	Anschluß	/11.C4	
-X27	Steckverbindung 12 pol.	Anschluß	/11.D4	
-X28	Steckverbindung 5 pol.	Anschluß externer Push-Pull-Drahtvorschubmotor	/11.D4	
-Y1	Magnetventil		/9.B4	
-Y2	Magnetventil	für Schutzgas im DVK	/10.E3	
-Z1	Netzfilter	Entstörfilter	/8.A2	

c				Datum	12.05.2000		Schweisstechnik GmbH D-88339 Bad Waldsee	Legende Pulsarc 350/550 Legende zum Stromlaufplan	
b				Bearb.	12.05.2000 Hä/Gn				
a				Gepr.					
	Änderung	Datum	Name	Norm		Ersatz durch:	Ersatz für:	Ursprung:	BAL Vers. 1.0	10005/10205	Blatt 6 Bl.

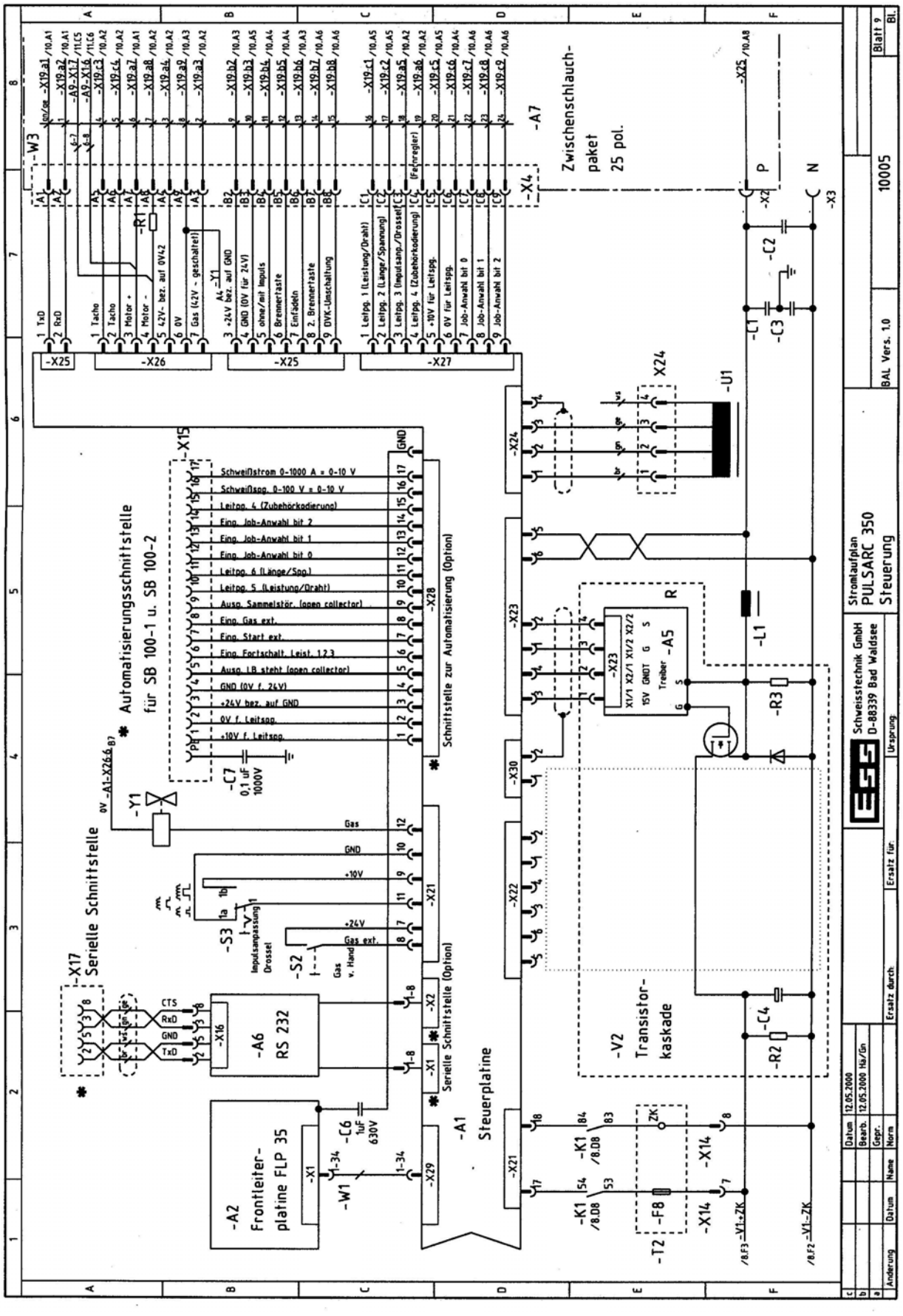
10.4 Stromlaufplan Teil 1 Pulsarc 350



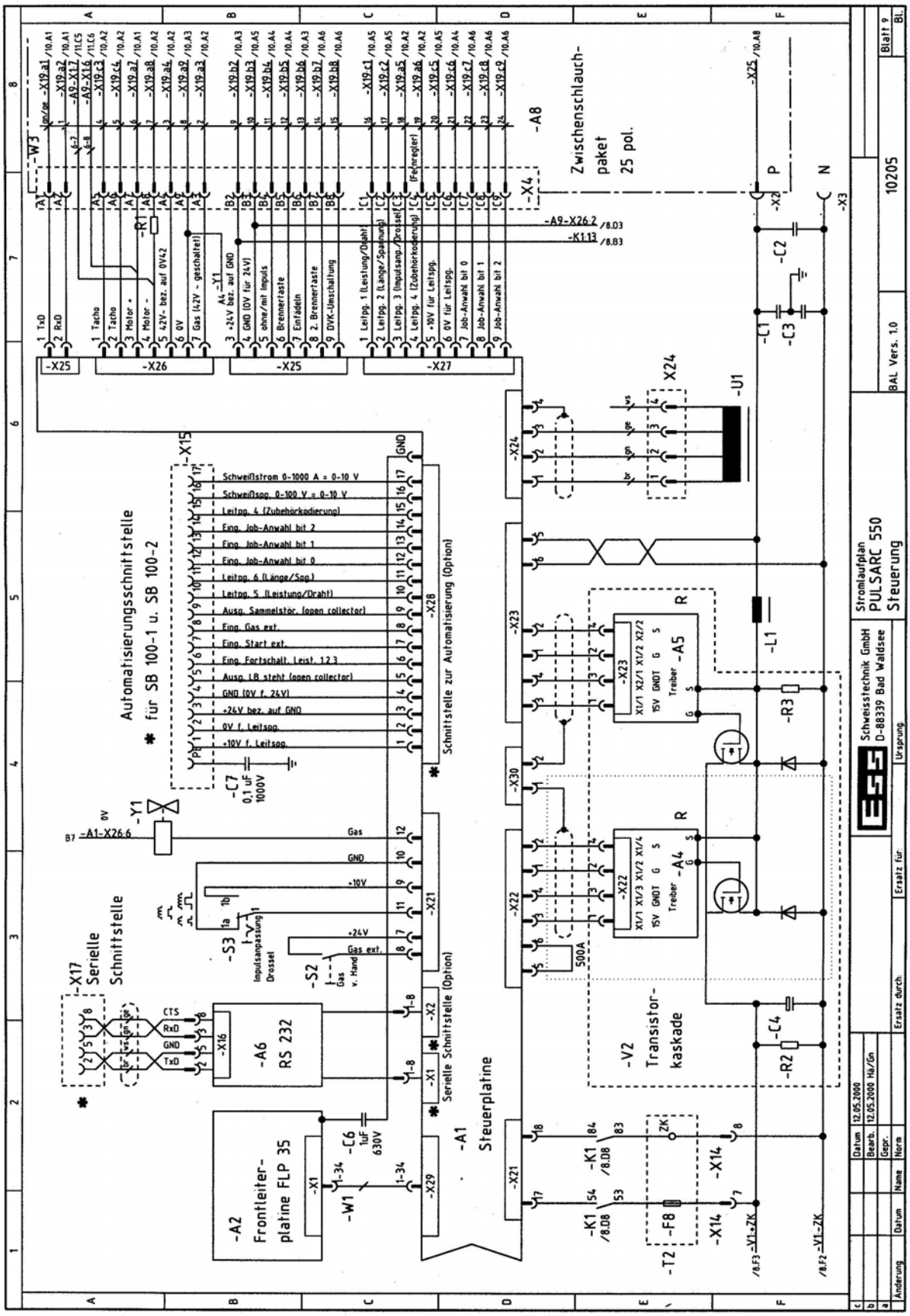
10.5 Stromlaufplan Teil 1 Pulsarc 550



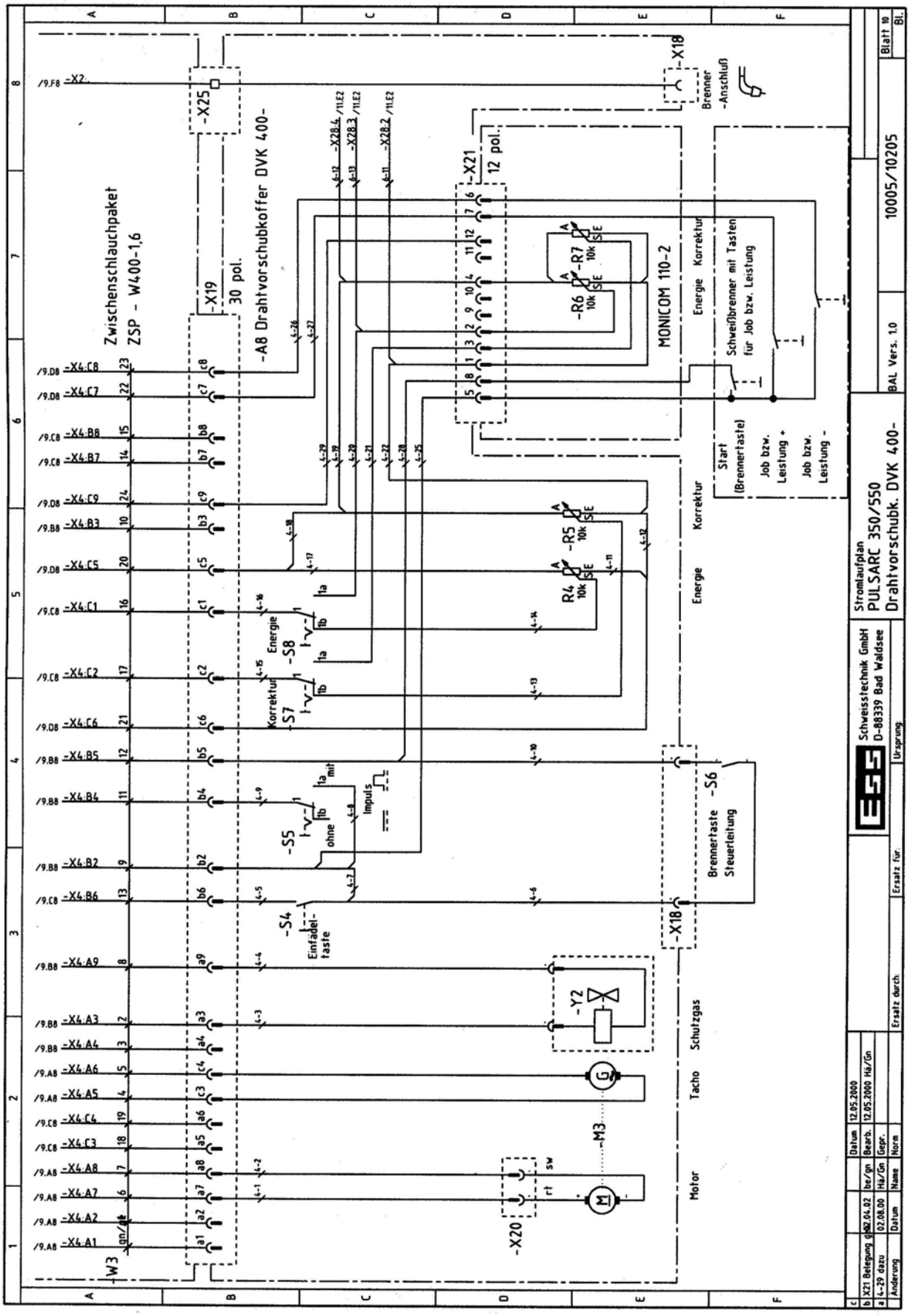
10.6 Stromlaufplan Teil 2 Pulsarc 350



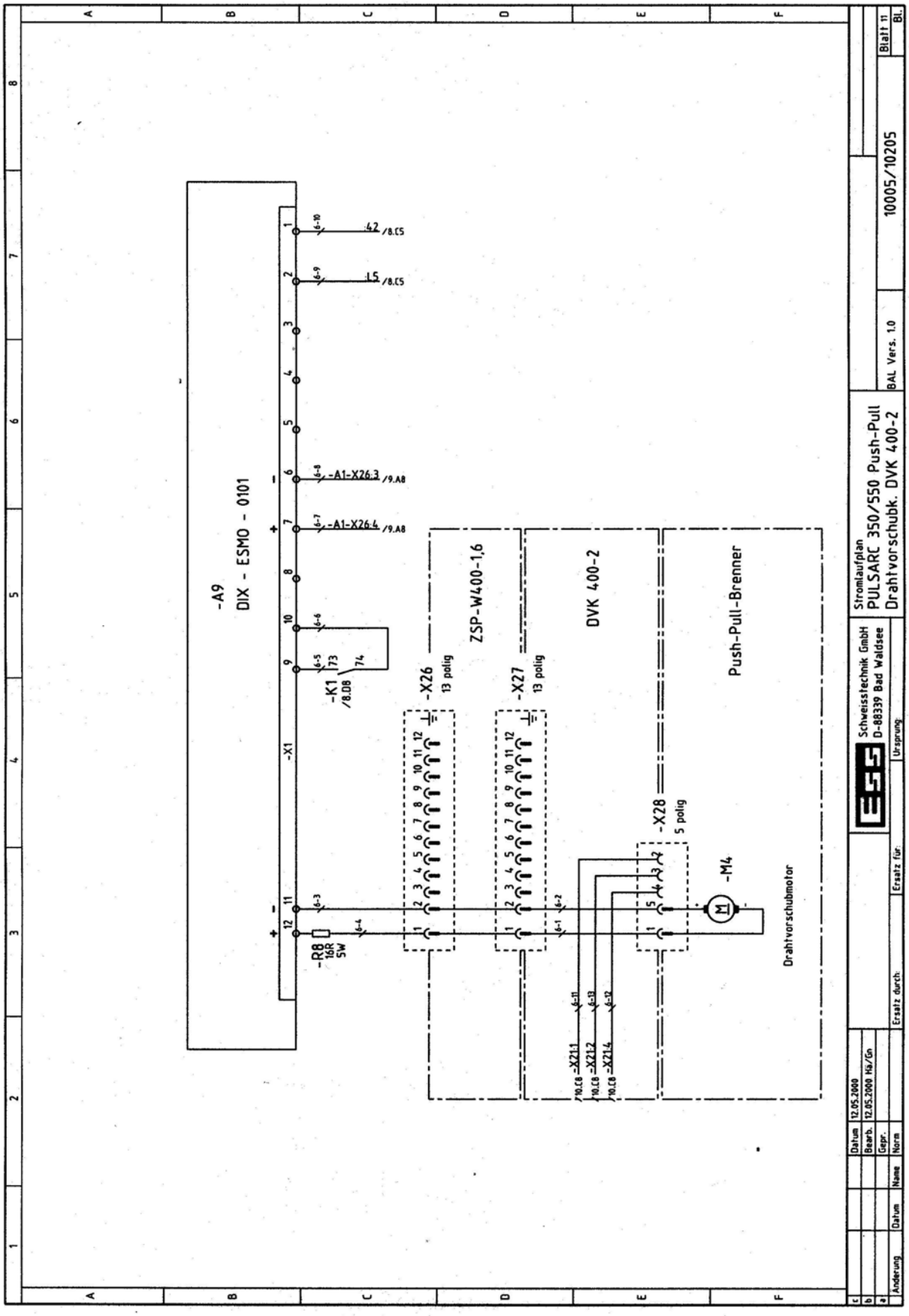
10.7 Stromlaufplan Teil 2 Pulsarc 550



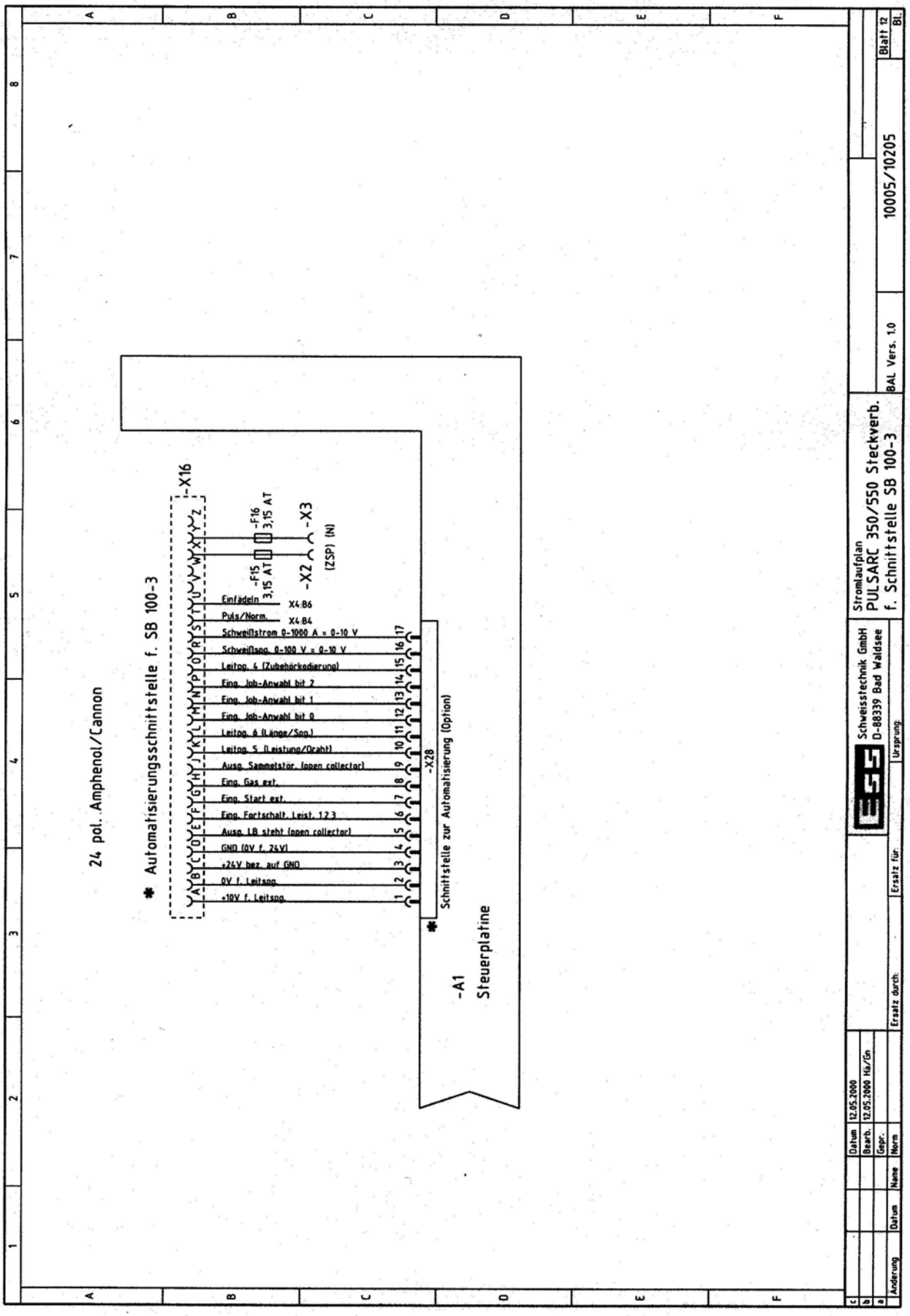
10.8 Stromlaufplan Teil 3 Pulsarc 350 / 550



10.9 Stromlaufplan Teil 4 Pulsarc 350 / 550

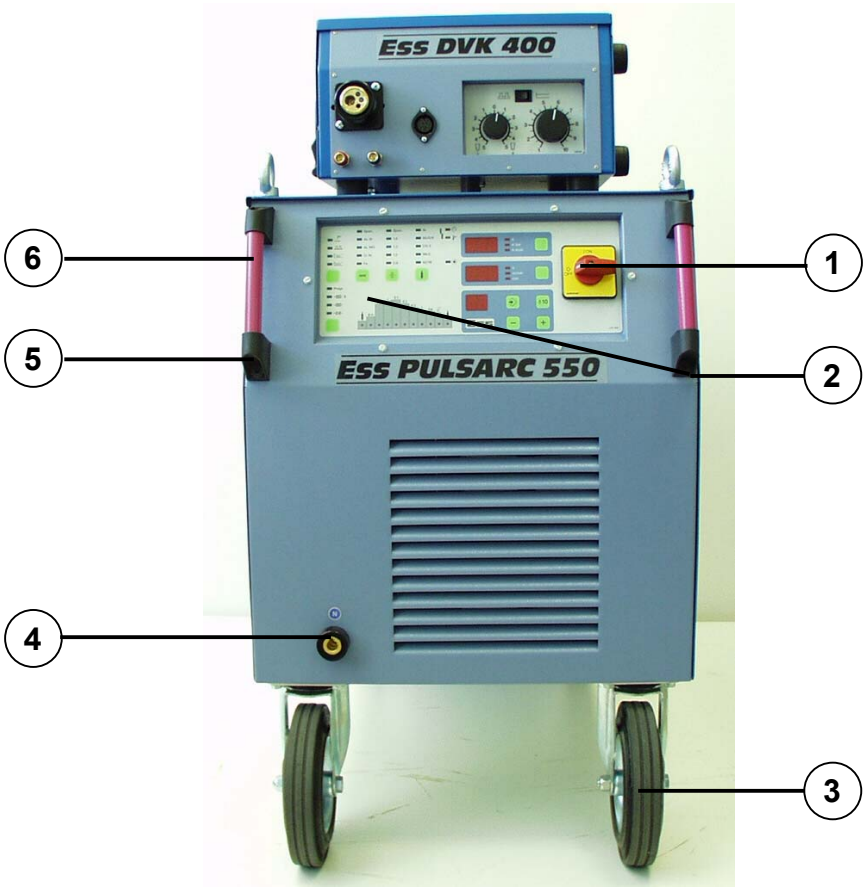


10.10 Stromlaufplan Teil 5 Pulsarc 350 / 550



11 ERSATZTEIL-LISTE PULSARC 350 / 550

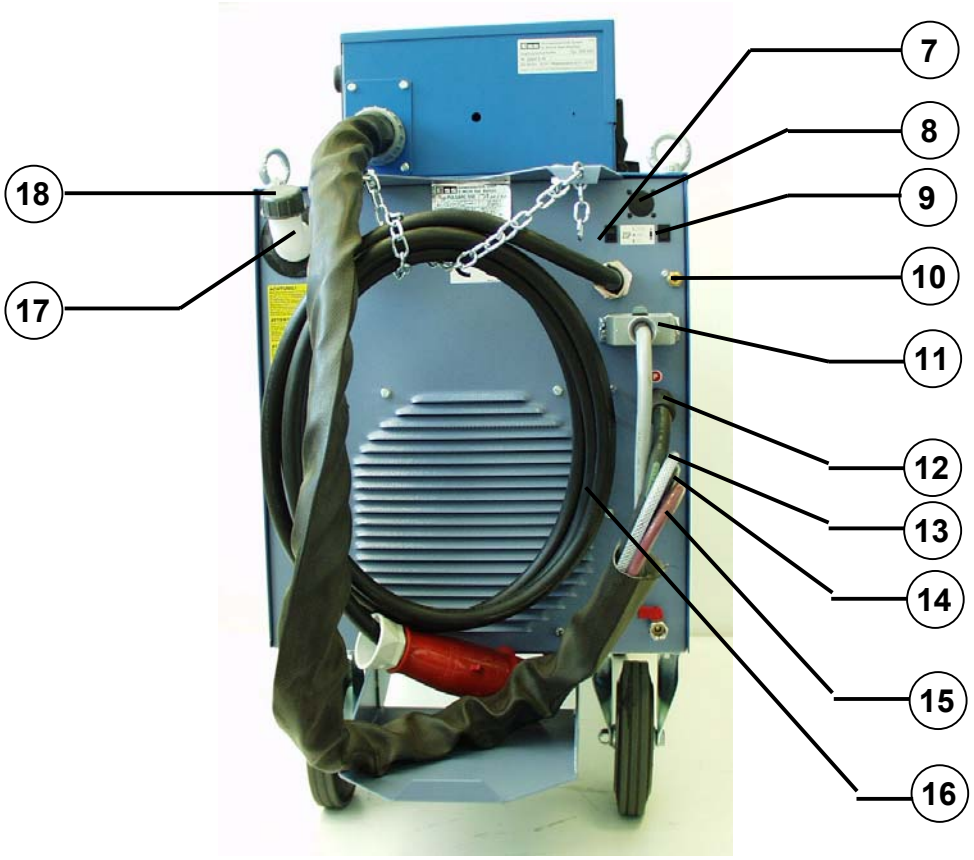
Abb. 8



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
1	Hauptschalter	740663
2	Elektr. Steuerung kpl. Pulsarc 350 (Bedienpanel)	740170
	Elektr. Steuerung kpl. Pulsarc 550 (Bedienpanel)	740171
3	Stahlblech-Lenkrolle	560044
4	Schweißstromanschluß kpl. Minus	120001
5	Endstück Handgriff	540131
6	Handgriff	540130

Pulsarc 350 / 550:

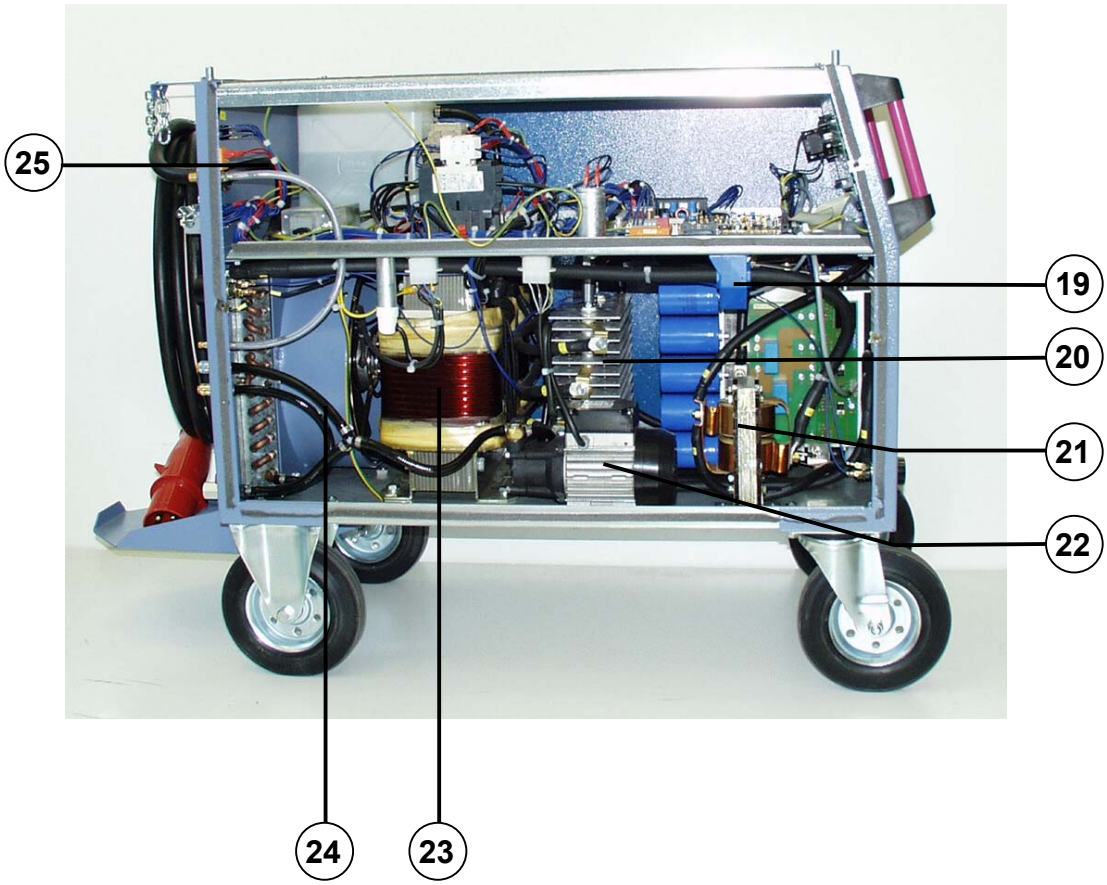
Abb. 9



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
7	Wippschalter ZSP-Längen	740421
8	Gerätedose (Schnittstelle Option)	740422
9	Taste Gas	740428
10	Magnetventil Schutzgaszufuhr	740225
11	Anschluß Steuerleitung kpl.	080098
	bestehend aus Anbaugehäuse 25 pol.	
	Buchsenteil 25 pol.	
	Crimpbuchse 0,75-1,0 mm^2	
12	Schweißstromanschluß Plus kpl.	120001
13	Gewindenippel Schutzgas ZSP	740424
14	Kühlwasser Vorlauf Verschlußkupplung	080095
15	Kühlwasser Rücklauf Verschlußkupplung	080094
16	Netzkabel 4 x 4 mm^2 Pulsarc 350	330267
	Netzkabel 4 x 10 mm^2 Pulsarc 550	330269
17	Wassertank	290054
18	Tankverschluß	290055

Pulsarc 350 / 550:

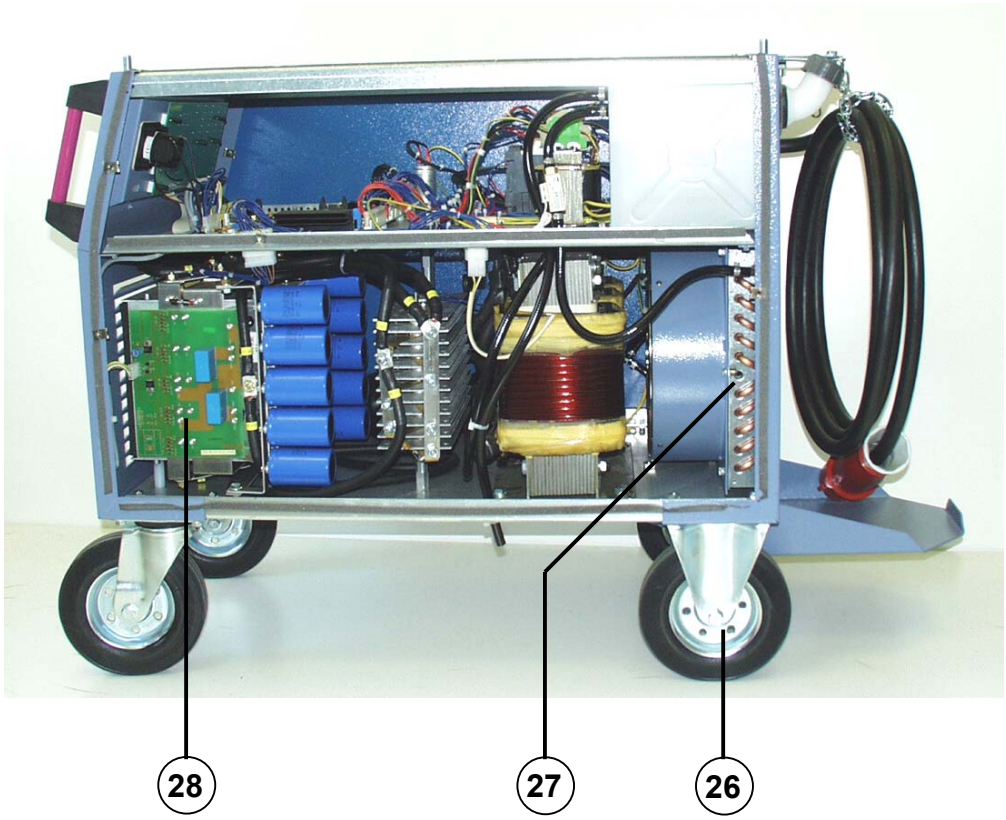
Abb. 10



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
19	Stromsensor	740425
20	Hauptgleichrichter Pulsarc 350	740531
	Thermoschalter für Gleichrichter	740537
	Hauptgleichrichter Pulsarc 550	740530
21	Schweißstromdrossel	600261
22	Wasserpumpe	800271
	Kondensator 6,3 µF/400 V	650253
	Schwenktülle G ¼	740666
23	Haupttransformator Pulsarc 350	600260
	Haupttransformator Pulsarc 550	600262
24	Lüfter Pulsarc 350	740310
	Lüfter Pulsarc 550	740311
25	Magnetventil Schutzgaszufuhr	740225

Pulsarc 350 / 550:

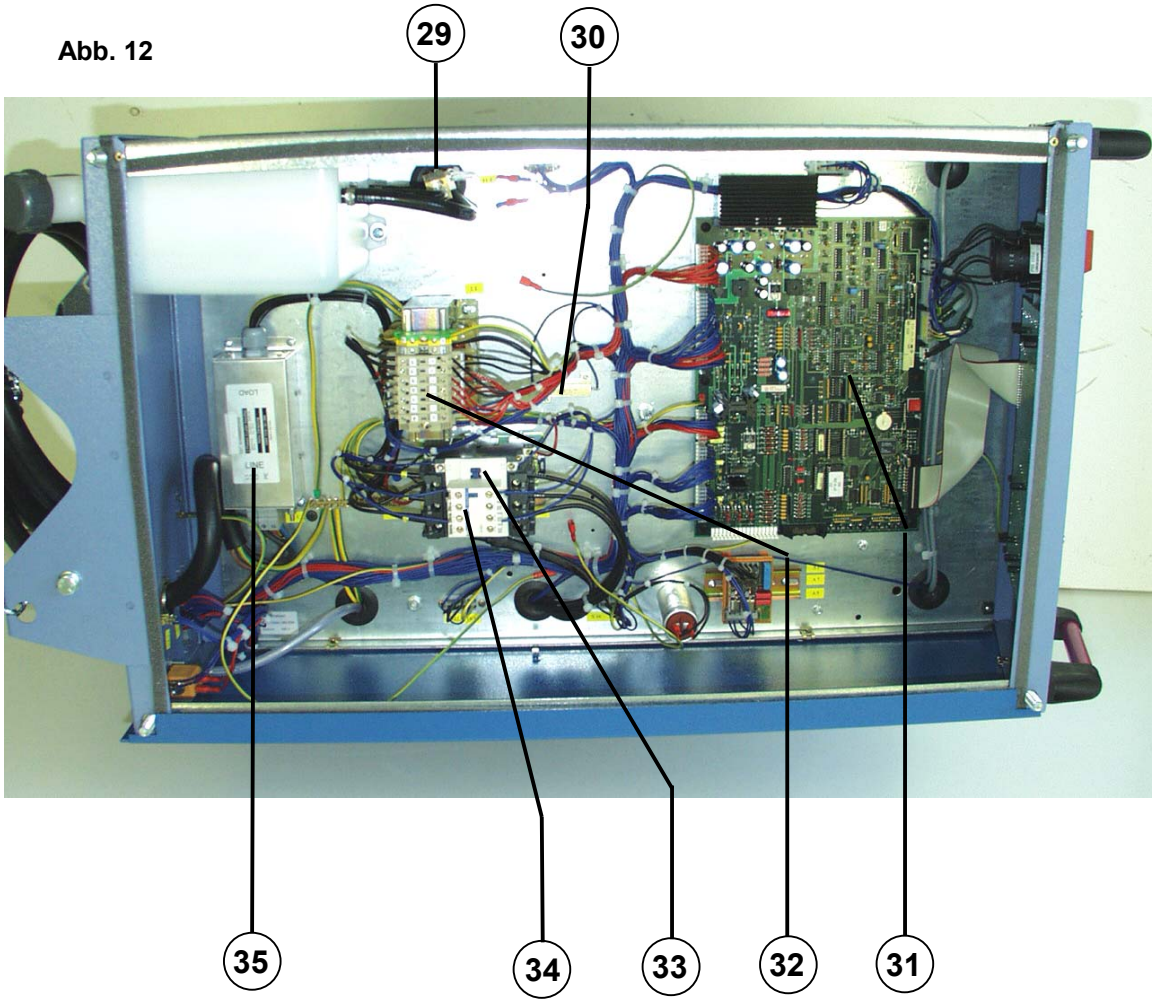
Abb. 11



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
26	Stahlblech-Bockrolle	560045
27	Kühlradiator Pulsarc 350	740270
	Kühlradiator Pulsarc 550	740271
28	Transistorkaskade kpl. Pulsarc 350	740533
	Transistorkaskade kpl. Pulsarc 550	740532

Pulsarc 350 / 550:

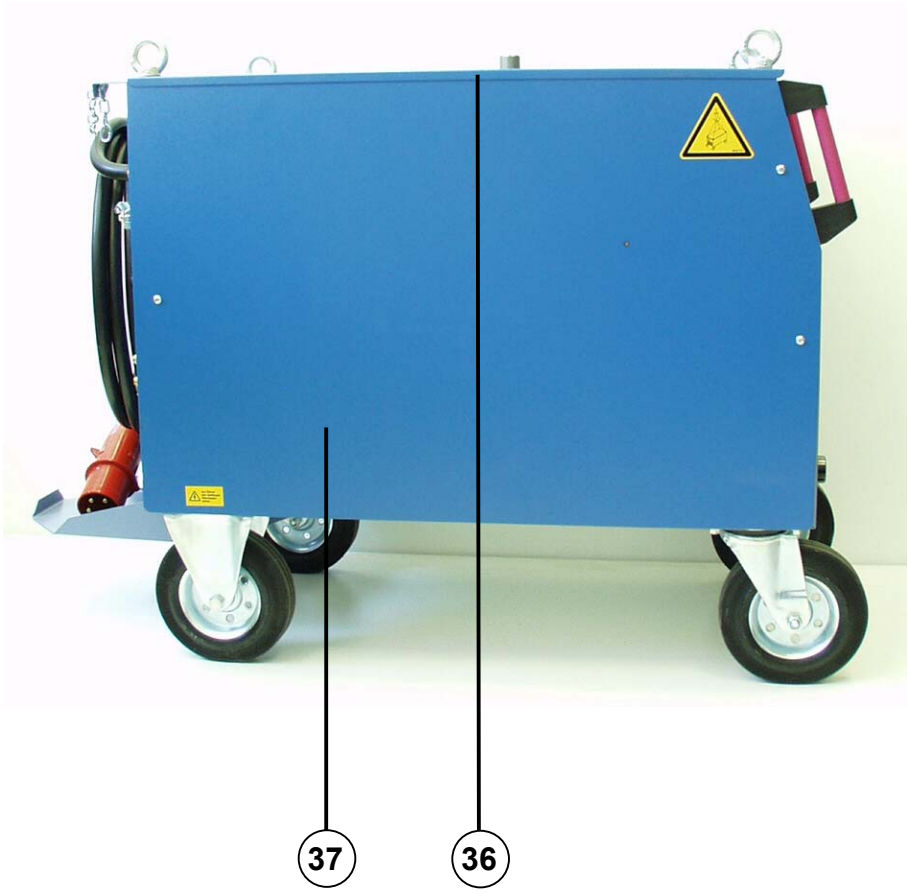
Abb. 12



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
29	Durchflußwächter	760254
30	Widerstand	740429
31	Steuerplatine MS 350, Pulsarc 350	1021447
	Steuerplatine MS 550, Pulsarc 550	1021451
	Steuerplatine Pumpe + Lüfter (Pulsarc 550)	1021460
32	Sicherungen	
	Sicherung 4 A tr	2015062
	Sicherung 0,5 A tr	2015028
	Sicherung 1 A mtr	2015031
	Sicherung 10 A tr	2015061
33	Steuertransformator	740534
34	Schütz Pulsarc 350	740571
	Schütz Pulsarc 550	740574
	mit Hilfschalterblock	740572
35	Netzentstörfilter	740573

Pulsarc 350 / 550:

Abb. 13



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
36	Haube Pulsarc 350	740083
	Haube Pulsarc 550	740086
37	Seitenteil links Pulsarc 350	740082
	Seitenteil links Pulssrc 550	740085

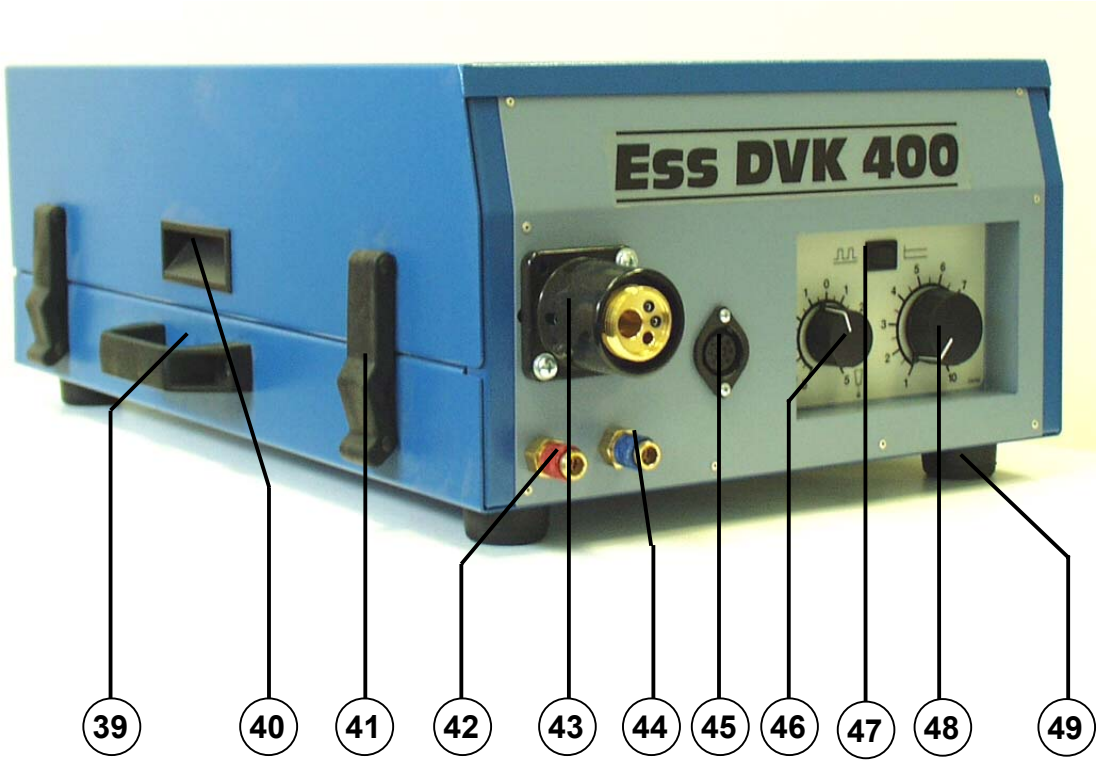
Pulsarc 350 / 550:

Abb. 14

Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
38	Seitenteil rechts Pulsarc 350	740081
	Seitenteil rechts Pulsarc 550	740084

DVK 400-3:

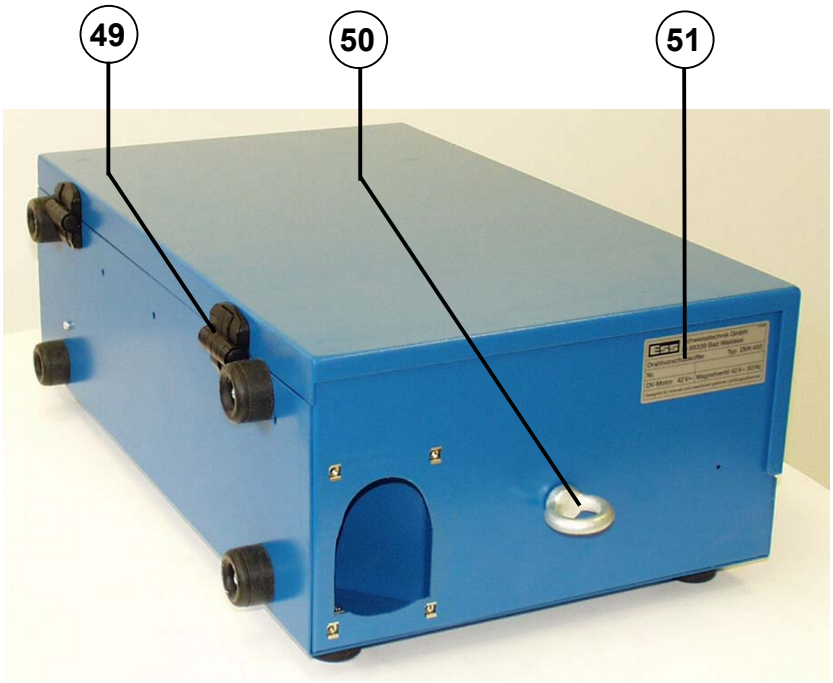
Abb. 15



Pos.	Bezeichnung		Art.-Nr.
39	Kunststoffgriff		560182
40	Griffmulde		740117
41	Gummi-Spannverschluß		740381
42	Verschlußkupplung rot (Rücklauf)		080090
43	Dinse-Kompaktbuchse oder		750751
	Euroadapter		750761
44	Verschlußkupplung blau (Vorlauf)		080091
45	Kupplungsdose		740366
46	Potentiometer Lichtbogenlänge bestehend aus:		
		Drehknopf	160056
		Deckel	160057
		Pfeilscheibe	160058
		Potentiometer	2014100
		Verdrehsicherungsscheibe	2014101
47	Wippschalter		4006050
48	Potentiometer Energie bestehend aus:		
		Drehknopf	160053
		Deckel	160054
		Pfeilscheibe	160055
		Potentiometer	2014100
		Verdrehsicherungsscheibe	2014101
49	Gummipuffer		210003

DVK 400-3:

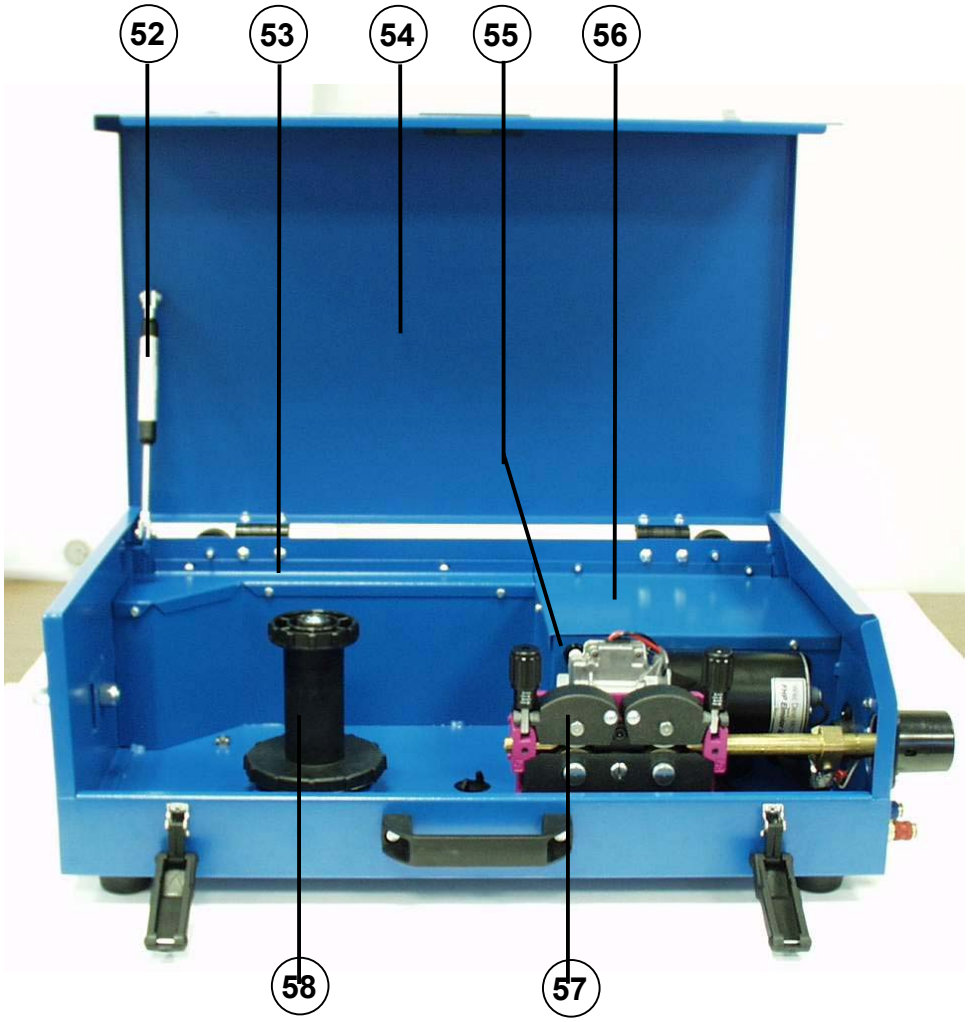
Abb. 16



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
49	Scharnierband	760411
50	Ringschraube (Option)	4059034
51	Leistungsschild	230699

DVK 400-3:

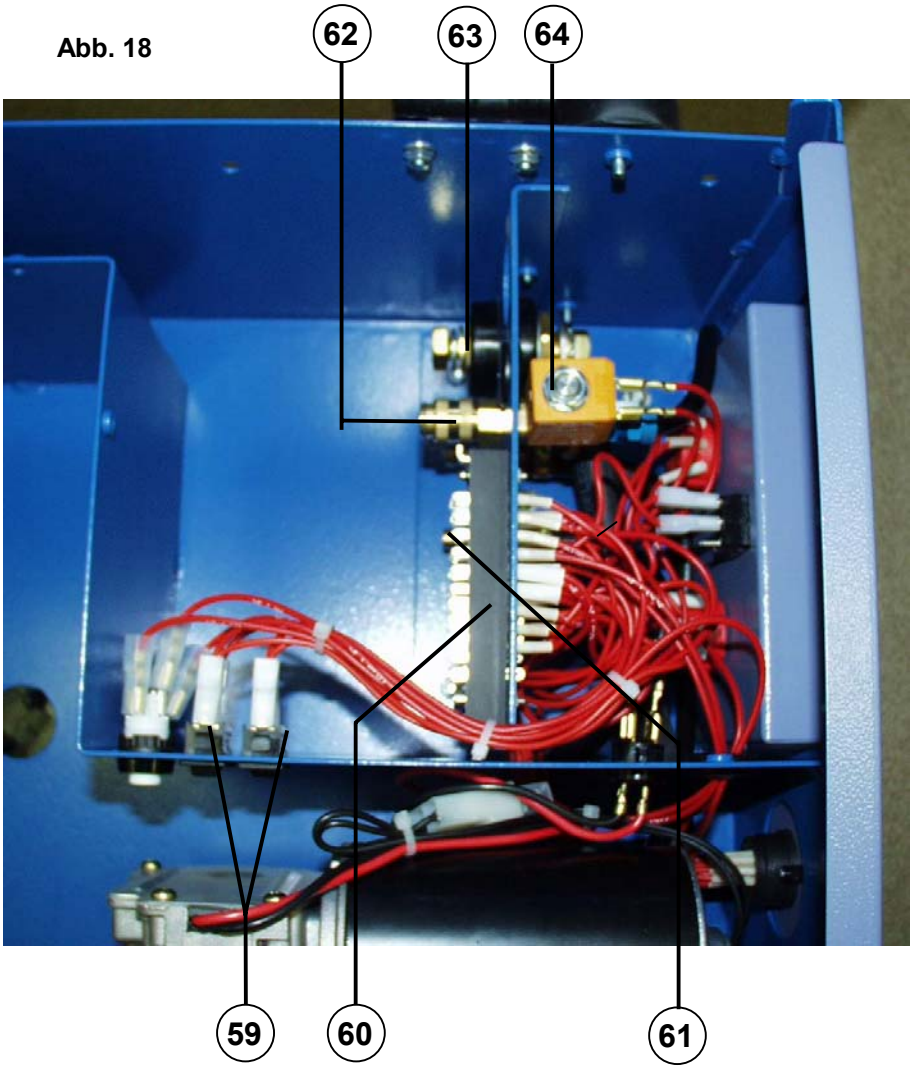
Abb. 17



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
52	Gasdruckfeder	740382
53	Abdeckblech	740115
54	Haube	740108
55	Drucktaster	530101
56	Abdeckblech	740114
57	Drahtvorschubeinheit	730012
	ab 02/02 Drahtvorschubeinheit	730041
58	Spulendorn kpl.	580038

DVK 400-3:

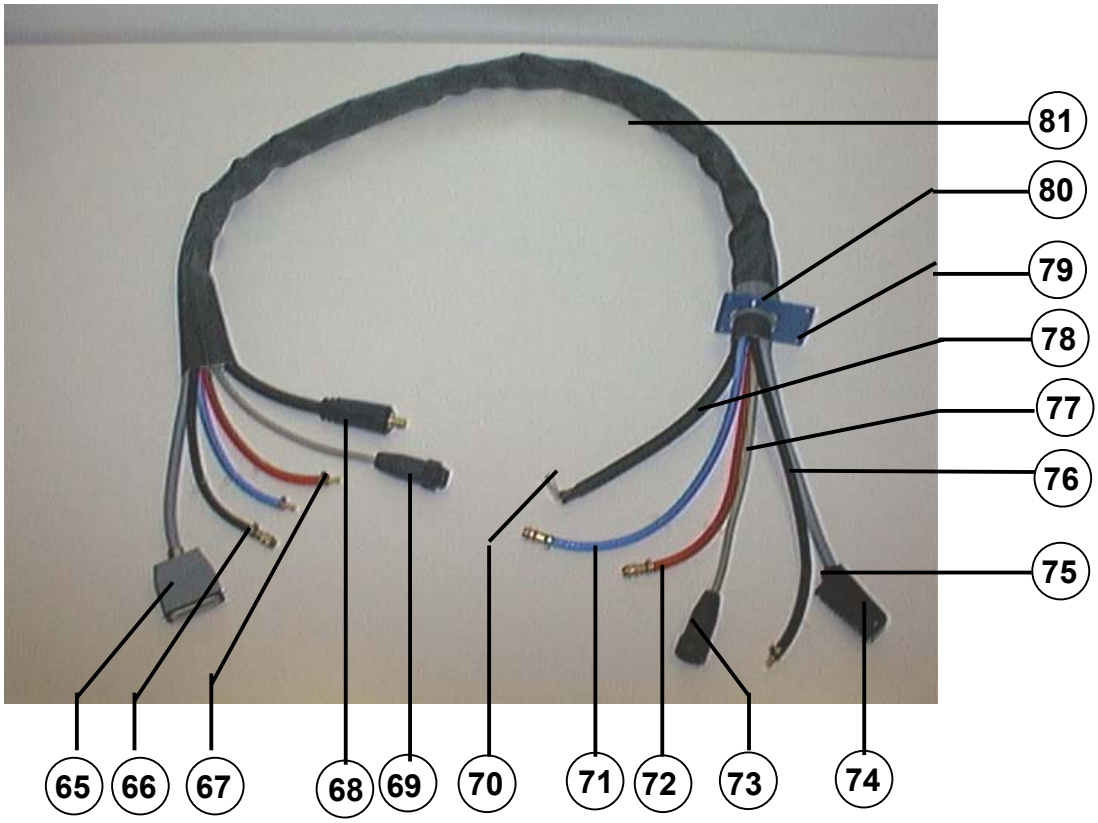
Abb. 18



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
59	Wippschalter	4006050
60	Messerleiste	740605
	Riegelwanne	740601
61	Stecktülle	740386
62	Schlauchkupplung NW5R 1/8 AG	380017
63	Gewindenippel für Stromanschluß best. aus:	
	Gewindenippel 6 kt, SW 19 x 37	740383
	Sechskantmutter	280002
	Federscheibe	400090
	Iso-Teil I	050068
	Iso-Teil II	050069
64	Gasventil best. aus:	
	Magnetventil	480040
	Schnellverschraubung CK-1/8	390027

Zwischenschlauchpaket ZSP-W-400-...m:

Abb. 19



Pos.	Bezeichnung	Art.-Nr.
65	HTS-Stecker kpl.	080092
66	Schlauchkupplung	380024
67	Stecktülle	380023
68	Dinse Stecker	380025
69	Kupplungsstecker (Option: Dinse Push-Pull)	760604
70	Winkelkabelschuh	320079
71	PVC-Druckschlauch blau	080068
72	PVC-Druckschlauch rot	080067
73	Kupplungsdose (Option: Dinse Push-Pull)	760603
74	Federleiste m. Lötanschluß Kunststoffgehäuse	740602
75	Steuerleitung	330901
76	PVC-Druckschlauch schwarz	080044
77	Steuerleitung (Option: Dinse Push-Pull)	330899
78	Schweißkabel	330866
79	Anschlußblech	740118
80	NH-Verschraubung	560191
81	Kabelschutzschlauch	740358

Pulsarc 350

Job-Nr.	Datum	Kommentar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

Job-Nr.	Datum	Kommentar
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

Job-Nr.	Datum	Kommentar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		

Job-Nr.	Datum	Kommentar
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		